Sonderheft Nr. 87
Preis 16 DM,
16 sfr., 120 öS
mc

DAS MODEM-SONDERHEFT

Datenübertragung mit Mikrocomputern

Grundlagen, Schaltungstechnik, DFÜ-Programme

SICHERE ÜBERTRAGUNG MIT 1200 BAUD

Einchip-FSK-Modems EFB 7510/12/13 in C-MOS und EF 7910 in N-MOS nach CCITT V23 und Bell 202

Die überdurchschnittliche Steigerung der Datenübertragung auch in der Industrie- und Konsumelektronik erfordert einfache und preiswerte Lösungen, wie sie die integrierten Modems von Thomson-CSF bieten:

- Modulation, Demodulation und Filter (geschaltete Kapazitäten) auf einem Chip
- Schnittstellen RS232, CCITT V24, etc.
- EFB 7510
  FSK Modulation für 75, 150, 1200 bds
  FSK Demodulation für 1200 bds
- EFB 7512/13
  FSK Modulation für 75 oder 1200 bds
  FSK Demodulation für 75 oder 1200 bds
- EF 7910, der digitale Signalprozessor, ist programmierbar für 5, 75, 300, 600, 1200

Diese hochintegrierten Schaltungen vereinfachen auch Ihre Applikation und machen die Übertragung der Daten sicherer.
Modems von Thomson-CSF – die preiswerte Lösung Ihrer Datenübertragung

Fordern Sie detaillierte Informationen an!

THOMSON COMPOSANTS

THOMSON-CSF BAUELEMENTE

PERCHTINGER STRASSE 3 · 8000 MÜNCHEN 70 · TEL. 0 89/78 79-0 · TELEFAX 0 89/78 79-1 45 · TELEX 5 22 916

Geschäftsstellen

FRANKFURT 06 11/67 70 75/76 · HAMBURG 0 40/5 40 40 41 · HANNOVER 05 11/63 40 51
STUTTGART 07 11-69 20 41 · MÜNCHEN 0 89/78 79-0 · NÜRNBERG 09 11/56 30 81/82
SIEGBURG/KÖLN 0 22 41/6 23 55 · WIEN 2 22/94 62 82

Distributoren

SETRON SCHIFFER
BRAUNSCHWEIG 05 31/8 00 11

RSC-Halbleiter
ISPRINGEN/PFORZHEIM
0 72 31/801-0

RTG ELEKTRONIK
DORTMUND 02 31/2 75 81

elecdis RUGGABER
LEONBERG/ELTINGEN
0 71 52/6 02-0

SPOERLE ELECTRONIC
DREIEICH 0 61 03/3 04-0

METRONIK
UNTERHACHING/MÜNCHEN
0 89/6 11 40 63

WALTER KLUXEN
HAMBURG 0 40/23 70 10

ELBATEX
WIEN 2 22/88 56 11 Serie

KEP 371

Vorwort

Kommunikation von Computer zu Computer – das ist ein Gebiet, das gerade in letzter Zeit stark an Interesse gewonnen hat. Dank der postalischen Liberalisierung der beidseitigen Verwendung von Akustikkopplern und der Einführung preiswert zu mietender Steckbaugruppen-Modems ist die Datenübertragung per Telefon auch für jene Anwender interessant, bei denen sie sich früher nicht so recht lohnte.

Als Initialzündung hat sich auch der mc-Teledaten-Service TEDAS erwiesen, der noch vor dem vieldiskutierten Bildschirmtext der Deutschen Bundespost bundesweit abrufbar war und nicht nur den elektronischen Briefkasten realisiert, sondern auch Zeitschriften-Inhaltsverzeichnisse, Branchenin-

formationen, Mikrocomputer-Software und Unterhaltendes für jedermann kostenlos zugänglich macht – wenn man einmal von den reinen Telefongebühren absieht.

Dieses mc-Sonderheft vermittelt in konzentrierter Form DFÜ-Grundlagen, Hardware und Software, die der Anwender direkt für seine Zwecke verwerten kann. Hier wird nicht gezeigt, wie man es machen könnte, sondern wie man es tatsächlich macht. Steigen Sie mit uns ein – ins Zeitalter der elektronischen Kommunikation!

Ihre Redaktion

Inhalt

Vorwort 1
Mikros an Datex-P 2
Ein Blick in TEDAS 7
CBM als Terminal 8, 68
CCITT-Empfehlungen 8
Btx mit Mikros 10
Schnittstellen 13
V.24 – ganz einfach 18
Die Schnittstelle RS-232 – Beschreibung und Anwendung . . 20
Modemtechnik für Anfänger 24
Preiswertes DFÜ-Kistchen 25
Datenübertragung mit Modems . . 26
Automatische Wahl: Wie funktioniert das? 28
Akustikkoppler 30
Hotelbuchungen per Akustikkoppler 33
Telefonmodem 34, 35
Der Computer als Störsender . . . 37
In alle Welt 38
Tandy kommt mit Billig-Modem . . 42
Modem für Datenübertragung . . . 44
Bitfehlerraten im Fernsprechnetz 46
Die Sache mit dem Antwortton . . 47
Modem-Programm für den Apple-II 49
Das sollten Sie beachten 54
Texteingabe mit dem Apple-II . . . 55
Modem am mc-CP/M-Computer 57
PIP mit XON/XOFF 59
Eurocom-II als Terminal 64
VC-20 und C-64 im Dialog mit TEDAS 66
Zeichen, die Sie kennen sollten . . 67
DFÜ-fähiger HX-20-Editor 69
Datenbank-Dialog mit HX-20 70
HX-20 als Duplex-Terminal 72

Impressum: 1984, Franzis-Verlag GmbH, Karlstraße 37–41, D-8000 München 2.
Bearbeitet von der Redaktion der Zeitschrift mc. Für den Text verantwortlich: Dipl.-Ing. (FH) Herwig Feichtinger.
© Sämtliche Rechte – besonders das Übersetzungsrecht – an Text und Bildern vorbehalten. Fotomechanische Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Verlages. Jeder Nachdruck, auch auszugsweise, und jede Wiedergabe der Abbildungen, auch in verändertem Zustand, sind verboten.
ISSN 0722-0022. Druck: Franzis-Druck GmbH, München. Printed in Germany, Imprimé en Allemagne. ZV-Art.-Nr. 87041 · F/ZV/484/894a/5'

Michael Hegenbarth

Mikros an Datex-P

Immer mehr Mikrocomputer-Besitzer stellen irgendwann einmal fest, daß es zwar schön ist, alles mögliche mit dem Rechner machen zu können, es jedoch recht umständlich sein kann, Daten oder Programme von woanders herzubeziehen oder weiterzugeben. „Daten-Kommunikation" ist hier die Lösung, welche zum Beispiel durch den komfortablen Dateldienst Datex-P von der Deutschen Bundespost seit ein paar Jahren angeboten wird.

Datenkommunikation ist ein Begriff, der im kommerziellen Bereich zur Selbstverständlichkeit geworden ist. Der materielle Transport von Daten auf Disketten, Platten, Bändern oder worauf auch immer wird zunehmend abgelehnt, weil er Mühe und Zeit kostet. Die elegantere Lösung, nämlich einfach seine Datenübertragungseinrichtung (DÜE) einzuschalten, per Rufnummerneingabe eine Verbindung zur entfernten Datenverarbeitungsanlage zu schaffen und daraufhin seinen Computer zu veranlassen, Daten abzugeben und zu empfangen, hat deswegen verständlicherweise den Vorzug.

Allerdings: Was im kommerziellen Bereich längst abgewickelt wird, ist für die viel größere Anzahl der Mikrocomputer-Benutzer noch nahezu unbekannt. Dieser Beitrag soll dazu dienen, die heute schon einfach zu realisierenden Kommunikationsmöglichkeiten, speziell die von Datex-P, ein wenig aufzuhellen.

Was ist Datex-P?

Die Datenkommunikationsdienste der Deutschen Bundespost haben sich insbesondere während der letzten 10 Jahre zu einer ansehnlichen Palette entwickelt, wobei versucht wurde, dem zeitlichen Trend mit seinen jeweiligen Ansprüchen so weit wie möglich gerecht zu werden. Man kann sogar sagen, für die ständige Aufnahme in diese Palette von neueren Diensten mit anderen Eigenschaften und Technologien – man denke hier nur z. B. an Teletex (Ttx), Bildschirmtext (Btx), Navis, Modellnetz – sind Grenzen nicht erkennbar.
Eines der Mitglieder dieser Familie von Datenkommunikationsdiensten ist Datex-P, welches seit 1980 in Betrieb ist. Während in den Diensten wie Btx und Ttx die Protokolle, also die Verständigungssprache zwischen den kommunizierenden Geräten, bis zur Schicht 7 gemäß dem ISO/CCITT-Architekturmodell (siehe auch mc 9/1983, S. 37) genormt bzw. festgelegt ist, reicht die Protokollarchitektur bei Datex-P nur bis zur Schicht 3. Genauso ist dies übrigens auch bei den „Konkurrenten" zu Datex-P, nämlich Datex-L und dem Fernsprechnetz (Fe). Bei letzteren ist allerdings die Datenübertragungssicherung (Schicht 2) seitens des Teilnehmers nicht vorgeschrieben, verbleibt also in seinem Ermessen.

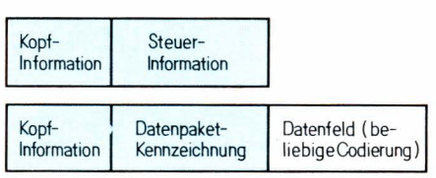


Bild 1. Aufbau der „Pakete"; oben ein Steuerpaket, unten ein Datenpaket

Der Funktionsumfang der Schichten 1...3 bedeutet mit anderen Worten: Das Datex-P-Netz fordert vom „reinen" Teilnehmer (wir kommen noch auf die zusätzlichen Dienstleistungen zu sprechen) die Einhaltung der physikalischen Anschaltungsvorschriften (Drähtezahl, deren Bedeutungen, elektrische Pegel usw.), der Datenübertragungssicherungsmaßnahmen sowie das Format der ins Netz abzugebenden logisch zusammengehörenden Daten.

Die besondere Eigenschaft von Datex-P – das „P" steht für Paketvermittlung – wurde damit schon angesprochen. Ganz im Gegensatz zu der Datenübertragung über Datex-L und Fe, bei denen ja ein beliebiger Datenstrom nach Verbindungsaufbau begonnen wird und irgendwann danach wieder abgebrochen wird, wird die gesamte Kommunikation bei Datex-P über international genormte Informationseinheiten, den sogenannten „Paketen" abgewickelt. Nebenbei bemerkt, es gab tatsächlich schon Interessenten, die sich zwecks Informierung bez. Datex-P zum Paketschalter des nächsten Postamts begeben haben.

Pakete werden unterschieden in zwei Typen: Steuerpakete und Datenpakete (*Bild 1*). Kopfinformation und Steuerinformation umfassen durchschnittlich 6 Byte, das Datenfeld kann bis zu 128 Byte lang sein. Der Verbindungsaufbau- bzw. -abbauwunsch sowie die Anforderungen nach Rücksetzen, Wiederholung, Unterbrechung usw. werden durch Steuerpakete signalisiert, die zu übertragenden Daten durch Datenpakete. In einem Verbindungsaufbaupaket z. B. steht u. a. die gerufene und rufende Adresse sowie eine Kennzeichnung, die dieses Paket als Verbindungsaufbaupaket identifizierbar macht. Beim Datenpaket ist die Kopfinformation gewissermaßen das, was der Postaufkleber für die materiellen Pakete ist.

Warum nun dieser ganze Aufwand? Mit Datex-L oder Fernsprechverbindung geht's doch viel einfacher, oder nicht? Nun, dies mag vielleicht in vielen Fällen richtig sein, jedoch gibt es in Datex-P-Leistungsmerkmale, die Datex-P für andere Anwendungsfälle als vorteilhafteres Netz auszeichnen:

- Im Falle von auftretenden Fehlern oder Paketsequenzlücken muß nicht der gesamte Datentransport von Anfang an wiederholt werden. Es sind Steuerpakete verfügbar, die den entfernten Rechner veranlassen, ab einer bestimmten Paketnummer die Übertragung zu wiederholen.

- Pakete müssen nicht gleiche Empfängeradressen aufweisen. Mit anderen Worten können über eine Anschlußleitung bis zu 255 verschiedene simultane – man spricht im Fachjargon von virtu-

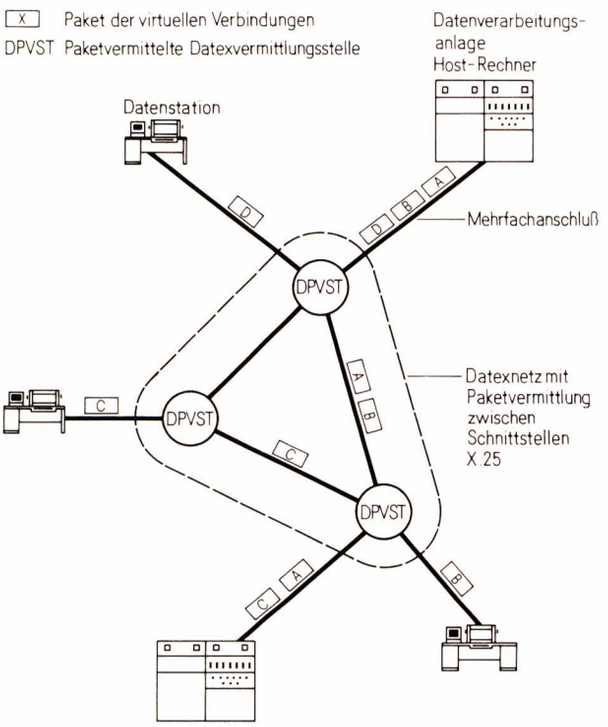


Bild 2. Aufbau des paketvermittelten Datex-Netzes mit virtuellen Verbindungen

ellen – Verbindungen (zu geografisch unterschiedlich gelegenen Rechnern!) existieren (*Bild 2*). Effektivere Leitungsausnutzung und höherer Datendurchsatz liegen auf der Hand.

- Die Übertragungsgeschwindigkeiten von Sender und Empfänger können unterschiedlich sein. Für die notwendige Zwischenspeicherung sorgen die Datex-P-Netzknoten.

- Die Gebühren sind nicht entfernungsabhängig, in geringem Maße zeitabhängig, aber hauptsächlich volumenabhängig. Das heißt, im wesentlichen fällt hier die zu übertragende Datenmenge ins Gewicht. Kleine Pausen und Entfernungen spielen hier keine Rolle mehr. Ausnahme hierbei sind allerdings die Verbindungen zu anderen Kontinenten – mit einem Rechner in Japan zu kommunizieren, kostet verständlicherweise mehr als mit einem in Frankreich. Innerhalb von Europa jedoch sind die zusätzlich anfallenden Auslandsgebühren nicht entfernungsabhängig. Aufgrund der hier dargestellten Eigenschaften kann Datex-P als ideal für die typischen Dialoganwendungen angesehen werden.

Anschlußmöglichkeiten

Wenden wir uns nach der Erörterung der grundlegenden Merkmale von Datex-P der nicht minder interessanten Frage zu, was denn einem Rechner abverlangt wird, wenn er an Datex-P angeschlossen werden soll.

Weil für die jeweiligen Anwendungen und Rechnerklassen unterschiedliche Anschlußvarianten angeboten werden, ist es ratsam, eigens für uns Mikrocomputer-Benutzer zwei Varianten von Datex-P herauszugreifen: Datex-P10 und Datex-P20.

Datex-P10

Wir haben schon vorher von den „reinen" Teilnehmern gesprochen. Damit gemeint waren diejenigen, die einen für Paketnetze typischen Anschluß aufweisen; anders ausgedrückt, die Schnittstellensignale und Protokolle gemäß CCITT-Empfehlung X.25 (sprich Datex-P10 bei der DBP) beherrschen (*Bild 3*). Im Datex-P-Netz selbst bzw. bei Verbindungen zu ausländischen Paketnetzen wird nach X.75 verfahren, was nur der Vollständigkeit halber erwähnt wird und nicht weiter von Bedeutung für den Benutzer ist.

Die hier angesprochenen Teilnehmer benötigen einen Hauptanschluß namens Datex-P10H („H" steht für Hauptanschluß). Bevor man einen solchen Anschluß erhält, muß der anzuschließende Rechner natürlich einige Tests in Form von Test-Datenverbindungen bestehen. Man kann sich aber auch von vornherein einen Rechner bzw. Software besorgen, die erfolgreich getestet wurde und somit bereits eine FTZ-Nummer aufweist. Bei Datex-P10 werden die Geschwindigkeitsklassen 2400, 4800, 9600 und 48 000 Bit/s bzw. 300, 600, 1200 und 6000 Byte/s angeboten.

Datex-P20

Währenddessen vom Endgerät an Datex-P10 die Intelligenz gemäß X.25 verlangt wird – inzwischen gibt es X.25-Software-Pakete genug auf dem Markt – sieht die Welt für Rechner an Datex-P20 ganz anders aus. Datex-P20 wurde eigens zu dem Zweck geschaffen, auch den weni-

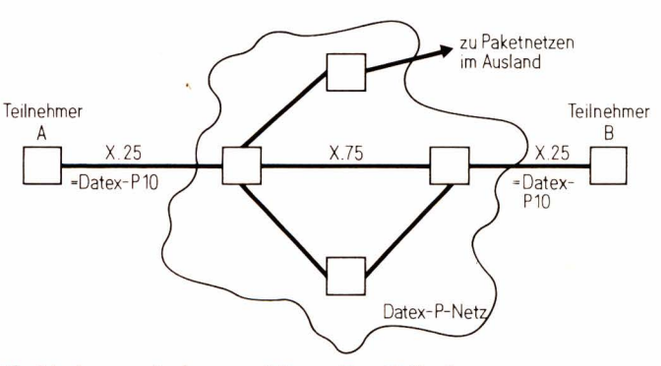


Bild 3. Verbindung zwischen zwei Datex-P10-Teilnehmern

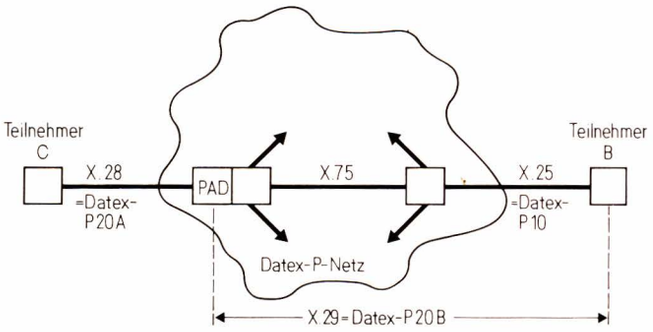


Bild 4. Verbindung zwischen einem P10- und einem P20-Teilnehmer über die PAD-Einrichtung

ger intelligenten Geräten die Inanspruchnahme des Datex-P-Netzes zu ermöglichen, oder anders ausgedrückt: es dient den vielen Anwendungen, bei denen es einen sogenannten Master-Rechner und mehrere Slave-Rechner gibt. Ein „Slave" z. B. in Form eines kleinen Reise-Terminals (ähnlich einer Schreibmaschine) könnte beim Reisenden in seinem Hotelzimmer über den eingebauten Akustikkoppler (mit FTZ-Nummer, versteht sich) mit dem möglicherweise weit entfernten „Master" Kontakt aufnehmen und die gewünschten Dialogschritte vornehmen. Ein solches Reiseterminal, welches ebenso ein Mikrocomputer sein kann, muß natürlich das relativ aufwendige X.25-Protokoll nicht beherrschen, sondern bedient sich einer „Brücke" zum Datex-P-Netz. Diese Brücke heißt im Fachjargon PAD, was für Packet Assembly/Disassembly Facility steht. Die Funktionen vom PAD (Empfehlung X.3) sowie die Zugangsprozeduren von beiden Richtungen (X.28, X.29, siehe *Bild 4*) sind ebenfalls international genormt. Die Hauptaufgabe eines PAD besteht darin – es sagt ja schon der Name –, die von asynchron arbeitenden Datenendgeräten empfangenen Daten in „Pakete" zu packen und dem angeschlossenen Netzknoten zwecks Weitertransport zu übergeben. umgekehrt packt er die empfangenen Pakete „aus" und gibt den Inhalt zeichenweise zum Teilnehmer weiter.

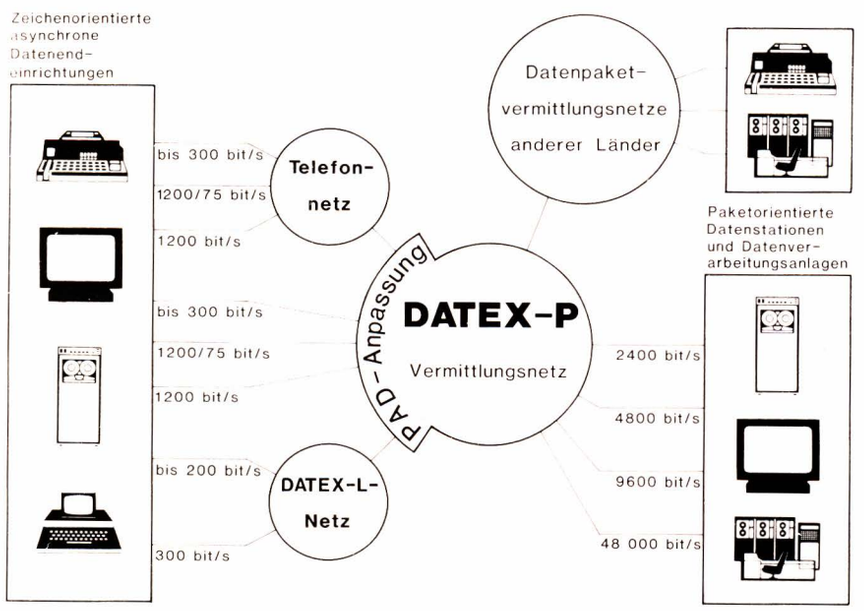


Bild 5. Zugangsmöglichkeiten zu Datex-P

Da nun aber das Datex-P-Netz mittels der PADs die Benutzer sehr entlastet, was die sonst notwendigen Protokolle angeht, wird's jetzt für die Mikrocomputer-Besitzer interessant.

Die Zugangsmöglichkeiten im Dienst Datex-P20 und die verschiedenen Geschwindigkeitsklassen können dem *Bild 5* entnommen werden. Darüber hinaus ist darin erkennbar, daß Datex-P20 in drei weitere Dienste unterteilt wird:

Datex-P20H

Dies ist der Datex-P20-Hauptanschluß, der mittels Ausfüllen eines Antragsformulars beim zuständigen Fernmeldeamt beantragt wird. Der Teilnehmer von Datex-P20 hat eine Grundgebühr speziell für diesen Dienst zu entrichten, die die Miete des von der Post zur Verfügung gestellten Modems einschließt. Vorteil hierbei ist, daß diejenigen Kosten, die die reine Datenübertragung nicht angehen, konstant bleiben. Der Teilnehmer zahlt also keine spezielle Datex-P-Zugangsgebühr.

Ein weiterer bestechender Vorteil ist die Fähigkeit, auch „angerufen" werden zu können. Befindet sich der Teilnehmerrechner also in Empfangsbereitschaft, so kann er bei geeigneter Programmierung Briefe, Mitteilungen, Programme etc. automatisch entgegennehmen.

Der Nachteil sollte insbesondere dem Heimrechner-Benutzer hier klar vor Augen geführt werden. Er kann nämlich einen solchen Anschluß nur für die Kommunikation mit anderen Datex-P-Teilnehmern benutzen. Darüber hinaus, nicht minder wichtig, benötigt der anzuschließende Rechner bezüglich der Vorschriften für die Schnittstelle zum Modem (V.24, V.21, V.28) eine ZZF-Zulassung. Nennen wir das Kind beim Namen: Viele Heimrechner haben heute schon eine integrierte V.24-Schnittstelle (V.21 ist implizit ohnehin erfüllt, die elektrischen Pegel gemäß V.28 jedoch nicht), die aber keine FTZ-Nummer haben. Nebenbei, „FTZ-Nummern" gibt's in Zukunft trotzdem, auch wenn das ZZF die Zulassung vornimmt.

Datex-P20L

Das „L" steht für „Zugang aus dem Datex-L-Netz". Die Verhältnisse hierbei sind denen beim Zugang aus dem Fernsprechnetz („F") recht ähnlich, so daß wir gleich zu letzterem übergehen.

Datex-P20F

Das ist die für die meisten Anwendungen und Benutzungen in Verbindung mit Mikrocomputern wohl geeignetste P20-Variante. Den augenfälligsten Grund dafür sehen viele Benutzer sicherlich darin, daß nur in diesem Dienst die Möglichkeit besteht, einen nicht ZZF-zugelassenen Rechner über Datex-P mit einem entfernten an Datex-P10 angeschlossenen Rechner kommunizieren zu lassen. In diesem Fall benötigt man allerdings einen ZZF-zugelassenen Akustikkoppler.

Wie wird eine Verbindung in Datex-P20F aufgebaut? Daß das höchst einfach ist, hat sich noch nicht herumgesprochen. Mit einem beliebigen Telefonapparat wird irgendeiner der 17 in Großstädten des Bundesgebietes verteilten PADs angerufen (Rufnummern dafür sind in jedem Fernmeldeamt erhältlich). Der Hörer wird dann auf den Akustikkoppler gesetzt (bei Kohlemikrofonen auf seitliche Lage achten!) und schon kann's losgehen. Wie man dann die Datex-P-Rufnummer und sonstige Dinge eingibt, ist recht einfach und kann anhand der entsprechenden ebenfalls in den Fernmeldeämtern erhältlichen Informationsbroschüre schnell gelernt werden.

Vorteilhaft bei Datex-P20F sind nicht nur die geringen zusätzlichen technischen Anforderungen (wenn man mal von den Anschaffungskosten des Akustikkopplers absieht), sondern auch, daß eine Anmeldung als Teilnehmer nicht nötig ist, wenn man nur mit denjenigen Rechnern kommunizieren will, welche das Leistungsmerkmal „Gebührenübernahme" unterstützen. Für Auslandsverbindungen ist diese einfache Möglichkeit nicht gegeben. Dennoch, folgendes praktisch interessante Beispiel würde sich gut realisieren lassen:

Ein Software-Verkäufer kommt auf die Idee, seinen Kunden Programme übers Datex-P-Netz zukommen zu lassen. Er verschafft sich deshalb für seinen Computer mit (eventuell schon eingebauter) zugelassener X.25/X.29-Software einen Datex-P10-Hauptanschluß mit dem Leistungsmerkmal „Gebührenübernahme". Seinen potentiellen Kunden vergibt er dann Paßwörter, nachdem über die Verrechnungsmodalitäten per Vertrag Einigkeit erzielt worden ist. Diese können nun (sogar quasi-gleichzeitig) von beliebigen Orten aus Programme abrufen. Die beim Verkäufer entstandenen Datex-P-Gebühren werden mit den Verkaufspreisen der Programme in einer Endabrechnung zusammengefaßt.

Will der Teilnehmer jedoch auch Rechner bzw. Datenbanken im Ausland erreichen bzw. solche, die nicht die Gebühren übernehmen, so ist der geringe Aufwand für die Beantragung einer Teilnehmerkennung verschmerzbar, zumal sonstige Zulassungsanforderungen sich auch in diesem Fall nicht ergeben.

Weiterhin sollte nicht unerwähnt bleiben, daß ein hierfür angeschaffter Akustikkoppler ja längst nicht nur für Datex-P-Zwecke einsetzbar ist, sondern auch für Datenverbindungen über das Fernsprechnetz, z. B. zum mc-Tele-Daten-Service (siehe mc 9/83, S. 88). Allerdings sollte hierbei der Hinweis der Post beachtet werden, daß für die Qualität dieser Datenkommunikation die Teilnehmer selbst sorgen müssen. Vielleicht wird hier einmal in Zukunft die Datenübertragungssicherung a la HDLC (die genormte Schicht 2 in X.25 und Ttx) Einzug halten.

Den Teilnehmern, welche die Anschaffung eines Akustikkopplers scheuen (von der Post mieten kann man diese nämlich nicht) und darüber hinaus qualitativ bessere Modems benutzen wollen, können von der Post ein Modem mieten. Die Miete kostet monatlich 80 DM, 120 DM, 130 DM jeweils für die Geschwindigkeitsklassen 300, 1200/75, 1200 Bit/s. Hier allerdings wird wie auch bei Datex-P20H die ZZF-Zulassung des Rechners gefordert.

Im Gegensatz zu P20H sind die nicht auf die Datenübertragung bezogenen Kosten bei P20F nicht monatlich konstant. Dies erklärt sich von selbst, berücksichtigt man die anfallenden Telefongebühren. Eventuell dürfte dieser Faktor sich in größerem Maße nachteilig auswirken, wenn man keinen PAD in der Nähe hat und somit Ferngesprächsgebühren anfallen.

Abschließend zum Kapitel P20 noch ein paar Worte zu den hierfür nötigen Protokollen. Dem Bild 4 konnte entnommen werden, daß ein an Datex-P20 angeschlossener Rechner sich gemäß X.28 bzw. P20A und ein Rechner an Datex-P10 sich gemäß X.29 bzw. P20B gegenüber dem PAD verhalten muß.

Für ersteren heißt das, die auszusendenden und zu empfangenden Daten müssen gemäß ASCII (bzw. CCITT-Empfehlung V.3) codiert sein. Bei den meisten Rechnern ist das eine Selbstverständlichkeit. Außerdem gibt es standardisierte Befehle, mit denen das Funktionsprofil des PAD nach eigenen individuellen Gesichtspunkten „eingestellt" werden kann.

X.29 beinhaltet über X.25 hinaus noch ein paar weitere Forderungen, die sich durch die spezielle Kommunikation mit einem PAD und dem daran angeschlossenen Rechner ergeben.

Kommunikationsmöglichkeiten

In Verbindung mit Datex-P sind diese nicht gerade gering, wenn man sich die bereits heute möglichen Zugänge zum Ausland verdeutlicht. Stellt man sich dann noch vor, daß Hunderte von Datenbanken an die Paketnetze gekoppelt sind, kann dem informationshungrigen Mikrocomputer-Benutzer das Wasser im Munde zusammenlaufen. Zur Informationsbeschaffung wird nur benötigt: eine von der Post mühelos zu beschaffende Teilnehmerkennung und ein von dem jeweiligen Datenbank-Betreiber vergebenes Paßwort. Letzteres ist zumeist nur per schriftlicher Anfrage möglich, weil die Datenbank-Betreiber mit dem Benutzer einen Vertrag abschließen wollen. Dies ist allzu verständlich, denn wie sonst bekommen sie ein Entgelt für ihre Dienstleistung.

Eine Gruppe von Datenbanken, die über Datex-P bequem erreichbar ist und eine stolze Zahl von immerhin 40 Informationsanbietern mit über 300 Datenbanken aufweist, ragt hier heraus. Sie heißt Euronet-Diane. Sie wurde auf Initiative der Kommission der EG zum Zweck des Austausches wissenschaftlicher, technischer und sozioökonomischer Informationen zwischen den Mitgliedsstaaten der EG ins Leben gerufen. Euronet stellt das europäische von den nationalen Postbehörden geschaffene Netz dar, Diane (Direct information access network for Europe) die Gruppe von Informationsanbietern.

Bislang gab es von Datex-P aus den Zugang zu Euronet nur über eine Überleit-

stelle. Inzwischen sind die Euronet-Diane-Teilnehmer jedoch gleichermaßen wie jeder andere Datex-P-Teilnehmer anrufbar. Versuchen Sie es mal mit der Eingabe der Rufnummer „0234307813,N" und Ihrer Teilnehmerkennung. Es steht Ihnen ein kostenloser Informationsdienst zur Verfügung, der Sie ausgiebig über Euronet-Diane informiert. Ebenfalls kostenlos erhältlich ist ein Verzeichnis der Informationsanbieter mit Beschreibung der Datenbanken bei: Euronet-Diane, Postfach 777, Luxemburg.

Datex-P zeigt sich hier als geradezu prädestiniertes Hilfsmittel dafür, sich zu allen möglichen vor allem aktuellen Informationen aus aller Welt Zugang zu schaffen.

Was kostet Datex-P?

Die Datex-P-Gebühr setzt sich aus folgenden Anteilen zusammen (es wird hier nur ein Auszug aus der amtlichen Gebührentabelle geliefert):

Monatliche Grundgebühr

Sie reicht von 100 DM bei Datex-P20H und 300 Bit/s bis zu 1800 DM bei Datex-P10H und 4800 Bit/s.
Bei Datex-P20F kostet die erste Teilnehmerkennung 15 DM und jede weitere 5 DM.

Zuschläge sind erforderlich, z. B. für jeden weiteren logischen Kanal (bis zu 255) je 5 DM, für das Leistungsmerkmal „Gebührenübernahme" 10 DM usw.

Verbindungsgebühr

0,05 DM pro bereitgestellter Verbindung.

Zugangsgebühr (Zugang aus anderen Netzen)

0,04 DM/min bei 300 Bit/s und 0,05 DM/min bei 1200 Bit/s.

Anpassungsgebühr (PAD-Benutzung)

0,06 DM/min, höchstens 180 DM/Monat.

Zeitgebühr

0,01 DM/min, bei Auslandsverbindungen kommen hinzu: z. B. für Europa 0,05 DM/min und für USA 0,20 DM/min. Bei Datex-P20F sollten die anfallenden Telefongebühren in der Rechnung mitberücksichtigt werden. Je nach Entfernung des PAD ergeben sich z. B. im Zeitraum 8...18 Uhr:

Ortsnetz:	0,029 DM/min
bis 50 km:	0,307 DM/min
bis 100 km:	0,690 DM/min
mehr als 100 km:	1,150 DM/min

Volumengebühr

Es wird hierbei die Anzahl der insgesamt übertragenen Bytes pro Monat zugrundegelegt. Je nach dieser Anzahl fallen folgende Gebühren an:

für die	DM pro 64 Bytes
ersten 12 500 KByte	0,0033
zweiten 12 500 KByte	0,0018
alle weiteren KByte/s	0,0009

Es wurde hierbei wieder der Zeitraum 8...18 Uhr zugrundegelegt, in den Bereichen 6...8 Uhr sowie 18...22 Uhr reduzieren sich diese Gebühren auf ⅔, zwischen 22 und 6 Uhr auf ⅓. Bei Auslandsverbindungen kommen pro 64 Bytes hinzu: für Europa 0,005 DM, für USA 0,016 DM.

Zur Verdeutlichung hier eine Beispielrechnung. Wir nehmen an, daß ein Mikrocomputer-Benutzer innerhalb des Ortsnetzes einer Großstadt, in der sich ein PAD befindet, täglich innerhalb des Zeitraums 8...18 Uhr eine an Datex-P angeschlossene Großrechenanlage anruft, von der er jeweils insgesamt 8 KByte Daten in 5 Minuten (z. B. können diese Daten Programme sein) bezieht. Zwar nutzt er das Gebührenübernahmemerkmal beim Großrechner aus, jedoch muß er die anfallenden Gebühren hinterher dem Rechner-Betreiber erstatten.

Insgesamte Verbindungsdauer pro Monat: 30 × 5 Minuten = 150 Minuten
Anzahl der Anrufe: 30
Übertragene Bytes: 30 × 8 KByte = 240 KByte = 3840 × 64 Bytes

Daraus ergeben sich:

Verbindungsgebühr:		
30 × 0,05	DM =	1,50 DM
Zugangsgebühr:		
150 × 0,04	DM =	6,– DM
Anpassungsgebühr:		
150 × 0,06	DM =	9.– DM
Zeitgebühr:		
150 × 0,01	DM =	1,50 DM
Telefongebühr:		
30 × 0,23	DM =	6,90 DM
Volumengebühr:		
3840 × 0,0033	DM =	12,67 DM
Insgesamt:		37,57 DM

Der tägliche Kassetten- bzw. Diskettenversand per „gelber Post" würde bei weitem mehr kosten und zeitlich aufwendiger sein.

Bei einer reinen Telefonverbindung zwischen zwei Rechnern, die mehr als 100 km auseinanderliegen, fielen zwar nur Telefongebühren an, diese betragen in diesem Beispiel aber immerhin 172,50 DM.

Kommunikation hat Zukunft

Dem heutigen Mikrocomputer-Benutzer stellt sich das Problem, daß er dem wachsenden Computer-Kommunikations-Trend nicht so ohne weiteres folgen kann, weil er zur Zeit keine Rechner zu vertretbaren Preisen erhalten kann, deren integrierte Kommunikations-Software (V.24 bzw. RS-232) eine FTZ-Nummer trägt.

Aus den oben getroffenen Ausführungen kann der Leser jedoch zwei für ihn akzeptable Lösungsmöglichkeiten herauslesen: Indem er sich einen an seinen Rechner anschlußfähigen Akustikkoppler besorgt, kann er sich Zugang verschaffen sowohl zu einem anderen Rechner, der ebenfalls über Modem oder Akustikkoppler am Fernsprechnetz angeschlossen ist, als auch zu einem Rechner, der mit Datex-P verbunden ist.

Die reine Telefon-Datenkommunikation ist zwar individueller nutzbar, erfordert jedoch mehr gegenseitige abzusprechende Anpassungen (Geschwindigkeit, Datenformat etc.) und kann recht teuer im Vergleich zu Datex-P werden, wie das Gebührenbeispiel zeigt. Wo Kommunikation über Datex-P möglich ist, sollte man sie auch in Anspruch nehmen.

Denn die Benutzung ist relativ preisgünstig, man benötigt keine Geschwindigkeitsanpassung und hat bequemen Zugang zu Hunderten von in der ganzen Welt verstreuten Datenbanken. Zumindest eine von diesen wird mit Sicherheit nützliche, speziell auf Ihren Mikrocomputer zugeschnittene Programme beherbergen.

Der Autor ist Mitarbeiter des Fernmeldetechnischen Zentralamts der Deutschen Bundespost in Darmstadt.

Herwig Feichtinger

Ein Blick in TEDAS

Der mc-Teledatenservice

Mehrmals war schon in mc von unserem per Telefonmodem abrufbaren Dienst TEDAS die Rede. Um denjenigen Lesern, die noch kein Modem besitzen, die Möglichkeiten dieses Dienstes zu zeigen, hier ein kurzer Überblick.

Vielleicht ist dieser Beitrag für den einen oder anderen auch Anreiz, sich nun doch näher mit der Kommunikationstechnik zu befassen. Denn viel gehört nicht dazu: ein Telefonmodem (entweder ein Akustikkoppler oder ein von der Post gemietetes galvanisch gekoppeltes) und ein Terminal bzw. ein Computer, der sich mit der entsprechenden Software wie ein Terminal verhält. Darüber war in mc ja schon mehrfach zu lesen.

Wer sich von der Post ein Modem mieten möchte, erkundigt sich am einfachsten bei seinem nächstgelegenen Fernmeldeamt nach den genauen Modalitäten. 1983 kostete dieser Spaß pro Monat noch 80 DM (zuzüglich der normalen Fernmelderechnung); 1984 führt die Deutsche Bundespost ein neues, preiswertes Modem ein, das man für weniger als 20 DM pro Monat mieten kann.

Für ein paar hundert Mark kann man sich aber auch ein akustisch gekoppeltes Modem zulegen. Es muß eine FTZ-Prüfnummer besitzen, die sicherstellt, daß seine Eigenschaften mit den amtlichen Normen übereinstimmen. Zwar ist die Übertragung damit speziell bei hohem Umwelt-Geräuschpegel nicht immer ganz so zuverlässig, es bietet jedoch den Vorteil, daß man es überall hin mitnehmen und betreiben kann.

Die Verbindung zwischen Computer und Modem erfolgt einheitlich über eine V.24-Schnittstelle, wobei diese im Computer bzw. Terminal so ausgelegt sein muß, daß darüber gleichzeitig (!) gesendet und empfangen werden kann. Denn die getippten Zeichen werden erst dadurch auf dem Bildschirm sichtbar, daß sie sofort von der Gegenstation „geechot" werden. Dieses Verfahren, das man „Vollduplex" nennt, macht eventuelle Übertragungsprobleme sofort sichtbar.

Ältere Fernsprechapparate, die noch mit Kohlemikrofon-Kapseln arbeiten, führen manchmal einige Minuten nach Verbindungsaufbau zu Schwierigkeiten, weil die Kohlekörner zusammenbacken. Der Effekt tritt weniger in Erscheinung, wenn man den Akustikkoppler nebst Hörer schräg legt. Zur Not muß man den Hörer von Zeit zu Zeit schütteln.

Sobald man TEDAS (Tel. 0 89/59 64 22) anruft, meldet sich der mc-Computer mit einem sogenannten Antwortton von 2100 Hz. Er schaltet eventuell auf der Strecke vorhandene Echosperren aus, die z. B. bei Ferngesprächen über Satelliten typische Nachhalleffekte vermeiden: Sie würden einen Vollduplex-Betrieb verhindern.

Nach ein paar Sekunden beginnt dann automatisch die Datenübertragung: TEDAS meldet sich mit einem Menü (*Bild 1*), das verschiedene Ziffern zur Auswahl anbietet. Man gibt also einfach die gewünschte Ziffer ein und drückt anschließend die Return-Taste. Je nachdem, um welchen Menüpunkt es sich handelte, gelangt man entweder direkt zu der gesuchten Information oder auch zu einem Untermenü, das eine weitere Verzweigung erlaubt.

Mit dem Steuerzeichen CTRL-S kann man die Übertragung jederzeit beenden; mit CTRL-Q geht es dann weiter. Dieses einfache Protokoll nennt man übrigens XOFF-XON. Nach CTRL-S ist mit CTRL-X auch ein völliger Abbruch möglich, und man gelangt wieder in das Menü zurück.

TEDAS bietet kostenlos nicht nur hochaktuelle Branchen-Informationen (so aktuell, wie es kaum eine Zeitschrift schaffen kann!), sondern gestattet auch die Suche nach bestimmten Zeitschriften-Aufsätzen z. B. aus mc. Dabei genügt die

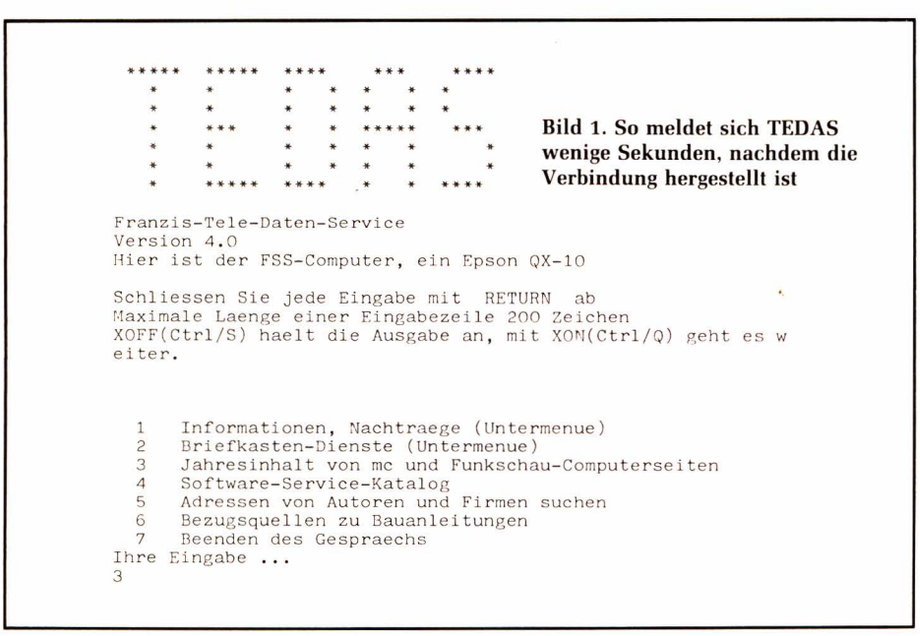


Bild 1. So meldet sich TEDAS wenige Sekunden, nachdem die Verbindung hergestellt ist

```
Franzis-Tele-Daten-Service
Version 4.0
Hier ist der FSS-Computer, ein Epson QX-10

Schliessen Sie jede Eingabe mit  RETURN  ab
Maximale Laenge einer Eingabezeile 200 Zeichen
XOFF(Ctrl/S) haelt die Ausgabe an, mit XON(Ctrl/Q) geht es w
eiter.


  1   Informationen, Nachtraege (Untermenue)
  2   Briefkasten-Dienste (Untermenue)
  3   Jahresinhalt von mc und Funkschau-Computerseiten
  4   Software-Service-Katalog
  5   Adressen von Autoren und Firmen suchen
  6   Bezugsquellen zu Bauanleitungen
  7   Beenden des Gespraechs
Ihre Eingabe ...
3
```

```
Warten ...
Welche Datei ?

100   Ende des Gespraechs
 99   Zum Hauptmenue
  1   mc 81/82
  2   mc 83
  3   mc 84
  4   Funkschau 83
  5   Funkschau 84
Ihre Eingabe ...
1

Warten ...

Gib Befehl (H fuer Hilfe)
h

Befehle:
f finde Stichwort          p Ausgeben
d Zeilen ueberspringen     t erste Zeile
h Hilfe(Liste)             q Ende
l Datei laden              z Ausgabeparameter aendern

Gib Befehl (H fuer Hilfe)
f

Suchbegriff:
Schnittstelle

Warten ...
ap V.24-Schnittstellentester E/56
gr RS-232; Die Schnittstelle R. 82/9/28
ha MZ-80K - Einfache Schnittstelle beim M. 82/2/61
so Programmtransfer ueber Drucker-Schnittstelle (CP/M) 82/8/
31
```

Bild 2. Beispiel für die Stichwort-Suche nach mc-Beiträgen

Angabe eines Stichwortes (*Bild 2*); allerdings muß dieses in Groß- und Kleinschreibung eingegeben werden, da sonst keine Übereinstimmung mit dem gleichen Wort aus einem Aufsatztitel gefunden werden kann.

Ein besonders nützlicher Dienst ist der „Briefkasten" in TEDAS. Man kann Informationen an die mc-Redaktion eingeben, aber auch anderen TEDAS-Teilnehmern zugänglich machen. Sie sind dann allerdings erst nach etwa einem Tag auch von anderen abrufbar, da die Redaktion eine Überarbeitung vornimmt, um Unanständiges oder auch einfach nur Übertragungsfehler zu beseitigen. Der „Leser-zu-Leser-Briefkasten" hat sich heute schon zu einer regelrechten internationalen Informationsbörse entwickelt, und allein er rechtfertigt schon die Anschaffung eines Modems (*Bild 3*). Was kostet der Spaß? Da TEDAS selbst ein kostenloser Leser-Service von mc ist, wird sich höchstens Ihre Fernmelde-Rechnung etwas zu Ihren Ungunsten verändern. Theoretisch wäre natürlich auch ein Datex-P-Anschluß bei TEDAS möglich: Das würde zwar manche Ferngesprächskosten senken, weil man dann nur noch das nächste Knotenamt anrufen muß. Andererseits träten für TEDAS selbst erhebliche Betriebskosten auf, die dazu führen würden, daß man diesen interessanten Dienst kaum noch kostenlos anbieten könnte.

Und falls Ihnen TEDAS noch nicht genug elektronische Kommunikation bedeutet: Als Bildschirmtext-Teilnehmer können Sie uns auch per Leitseite 305 erreichen!

```
100   Ende des Gespraechs
 99   Zum Hauptmenue
  1   Mitteilungen an Franzis eingeben
  2   Mitteilungen in die Leser-zu-Leser-Mailbox eingeben
  3   Leser-zu-Leser-Mailbox ansehen
  4   Programmangebot abrufen
  5   Remote - nicht öffentlich|
Ihre Eingabe...
```

Bild 3. TEDAS bietet mehrere Briefkasten-Menüpunkte an

CBM als Terminal

Bestimmte Steuerfunktionen des Terminal-Programms wurden nicht korrekt ausgeführt. Es sind in der Tastatur-Decodiertabelle deshalb folgende Änderungen erforderlich:

Grafik-Tastatur-Adresse	Business-Tastatur-Adresse	Hex-Wert
7E12	7E12	13
7E4F	7E37	08
7E50	7E32	FF
7E57	7E59	FF
7E58	7E1A	1B

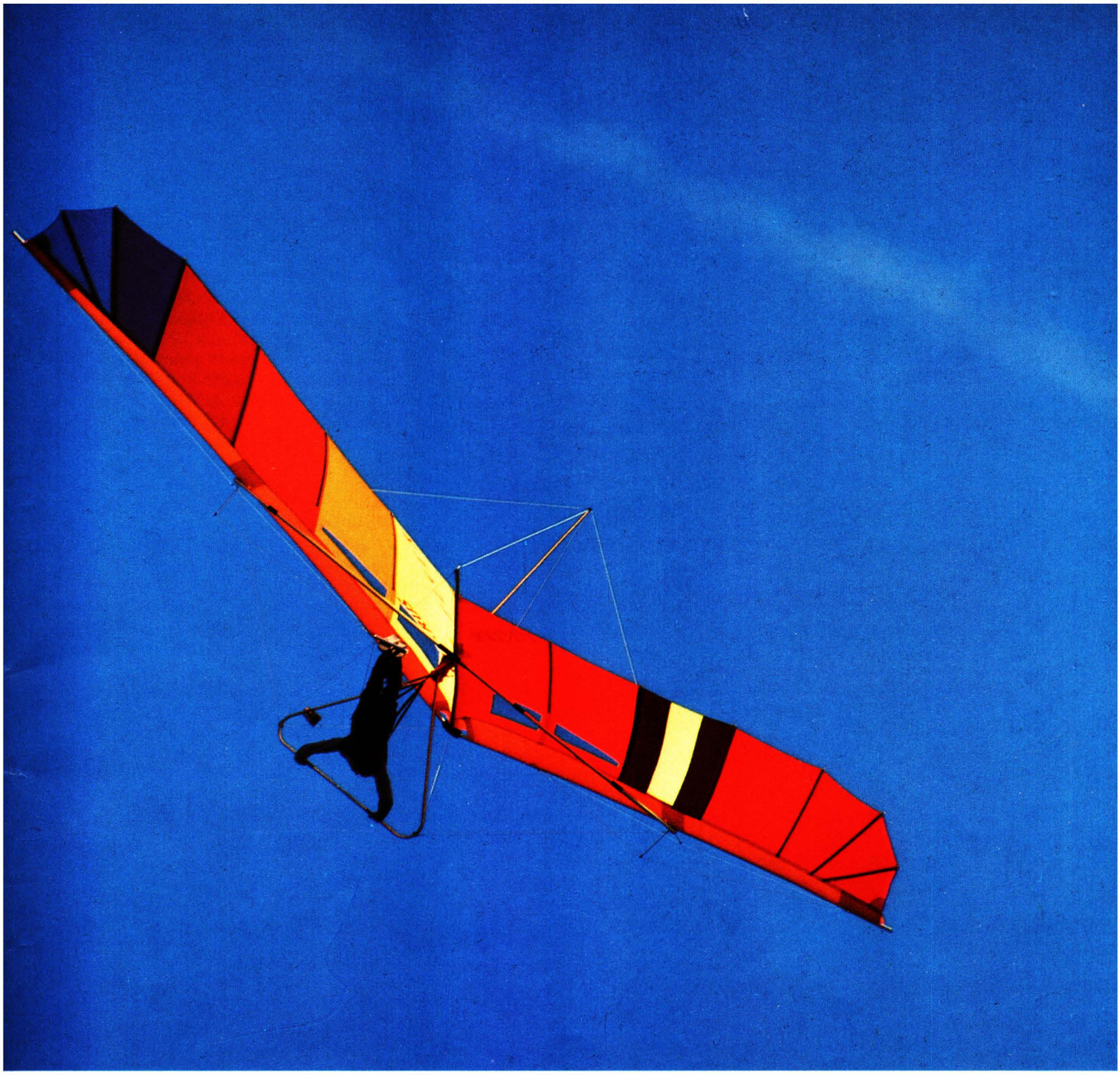
Nach diesen Änderungen arbeiten auch die Steuerfunktionen einwandfrei.

CCITT-Empfehlungen

Die technischen Eigenschaften von Modems und Datenübertragungs-Einrichtungen werden international durch das CCITT genormt (Comité Consultatif International Télégrafique et Téléfonique); allerdings gibt es außerhalb von Europa Postverwaltungen, die andere Normen verwenden (z. B. Bell-Standard in den USA und Kanada).
Die wichtigsten CCITT-Empfehlungen auf diesem Gebiet sind:

V.15 Akustisch gekoppelte Modems
V.21 Modem für 200 Bit/s und 300 Bit/s (duplex)
V.23 Modem 600/1200 Bit/s mit Hilfskanal 75 Bit/s
V.24 Serielle, bidirektionale Schnittstelle (DIN 66020/66021)
V.25 Verfahren zur automatischen Wahl in Fernsprechnetzen
V.26 Duplex-Modem für 2400 Bit/s auf festgeschalteten Vierdraht-Leitungen
V.27 Duplex-Modem für 4800 Bit/s auf festgeschalteten Vierdraht-Leitungen

Die oben erwähnten Bell-Standards verwenden andere Modem-Frequenzen als die CCITT-Empfehlungen. Ein in den USA erworbenes Modem wird daher mit größter Wahrscheinlichkeit nicht mit Modems europäischer Norm in Verbindung treten können. Beim Eigenimport aus den USA ist daher Vorsicht geboten, will man sich nicht selbst isolieren! Fe.

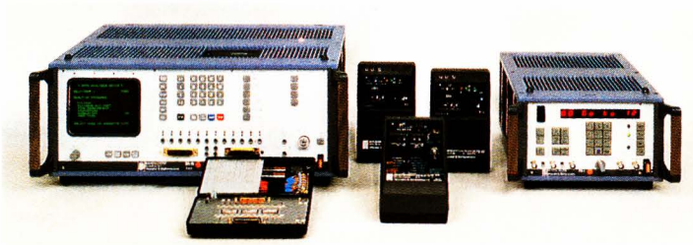


Ihre DFÜ-Einrichtungen sind absturzgefährdet ohne die richtige Meßtechnik

Mit der richtigen Meßtechnik für Datenleitungen und -geräte lassen sich Ausfälle vorbeugen, Fehlerursachen erkennen, Verursacher auffinden und die Störungsbeseitigung schnell veranlassen. Schluß mit dem Streit, wer wann und wo verantwortlich ist. Wir lassen die Rechenzentrumsleiter, Systemhersteller und Servicetechniker nicht im Regen stehen.

Sie haben Kommunikationsprobleme? Unsere Meßgeräte sprechen viele Sprachen. Sie wünschen einfache Bedienung, aussagestarke Ergebnisse? Mit praxisgerechter Meßwerterfassung und -verarbeitung, Protokollierung und Speicherung sorgen wir für lückenlose Fehleranalyse und verbindliche Dokumentation, die internationalen Standards entspricht. Unser Programm bietet Ihnen z. B. Schnittstellen- und Modemtester, Datenanalysatoren, Bitfehler-Meßgeräte und komplette Überwachungssysteme.

Mit den Datenmeßgeräten von Wandel & Goltermann machen Sie Ihre Technik perfekt. Wir geben Ihnen Sicherheit. Sie möchten gezielte Information über unser Programm? Nennen Sie uns bitte Ihren Aufgabenbereich oder Ihre Aufgabenstellung. Kostenlose Antwort kommt sofort.



Bitte senden Sie mir
☐ technische Unterlagen
☐ einen Beratungsingenieur

mc/s

Name .....

Firma .....

Straße .....

Ort .....

Tel. .....

D 2247 KF

Wandel & Goltermann
GmbH & Co
Postfach 45 · Abt. VW
D-7412 Eningen u. A.
Tel. (07121) 891-1
Telex 729833 wug d

Michael Hegenbarth

Btx mit Mikros

Im Herbst beginnt die Deutsche Bundespost damit, den Bildschirmtext-Dienst (Btx) bundesweit einzuführen. Im österreichischen Feldversuch hat Btx schon längere Zeit bewiesen, wie die interessanten Eigenschaften dieses Dienstes mit den Fähigkeiten eines relativ preisgünstigen Heimcomputers, des „Mupid", verknüpft werden können. Was dürfen die Heimcomputer-Besitzer bei uns in Zukunft erwarten?

Hie und da hat man schon munkeln gehört: „Heimcomputer für Btx? Ganz unmöglich! Die Post spielt da nicht mit!" und dergleichen. Ganz so schlimm sieht es allerdings keineswegs aus. Im folgenden soll, obwohl Btx bei uns ja noch ganz am Anfang steht, versucht werden, auf folgende Fragen eine Antwort zu geben:

1. Minimalausstattung beim Teilnehmer.
2. Notwendige Leistungsmerkmale beim kritischsten Teil – dem Decoder.
3. Kann ein Heimcomputer den Decoder ersetzen?
4. Vorteile und Möglichkeiten beim Einsatz von Heimcomputern für Btx.

Minimal-Ausrüstung für Btx

Wer am Btx-Dienst teilnehmen will, benötigt wengistens fünf Bestandteile:

1. Einen Telefon-Anschluß.
2. Ein (galvanisch gekoppeltes) Modem.
3. Ein Farbfernsehgerät bzw. einen Monitor.
4. Den sogenannten Decoder.
5. Eine Eingabemöglichkeit, z. B. Fernbedienung.

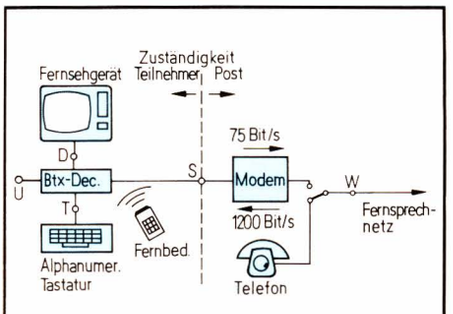


Bild 1. Die Post stellt einen Anschluß mit der Schnittstelle S zur Verfügung. Allerdings: Auch für die übrigen Geräte ist eine Postzulassung erforderlich...

Die Post stellt dabei lediglich den Telefonanschluß und das Modem. Das Telefon wird zwei Funktionen mehr als gewöhnlich besitzen. Per Druckknopf wird die Verbindung zur Btx-Zentrale hergestellt (offizielle Bezeichnung: Btx-Vermittlungsstelle) und die Weiche W (*Bild 1*) zum Modem hin umgestellt.

Durch die zusätzliche Telefon-Funktion „Verbindung abbrechen" oder im Falle eines erfolglosen Verbindungsaufbaus wird die Weiche wieder auf das Telefon umgeschaltet. Der Aufruf dieser neuen Funktionen kann auch über die Fernbedienung geschehen.

Das Modem hat die Aufgabe, die als Tonsignale von der Btx-Zentrale kommenden Daten in für den Decoder bzw. Computer verständliche Digitalsignale umzusetzen und umgekehrt. Die Übertragungsgeschwindigkeiten sind bei dem in Zukunft standardmäßig von der Post gestellten Modem D-BT03 1200 Bit/s zum Teilnehmer und 75 Bit/s zur Btx-Vermittlungsstelle.

Bei der Fernbedienung des Fernsehgeräts werden außer den zehn Zifferntasten 0...9 noch vier weitere Funktionstasten erforderlich:
* Initiator-Taste
# Terminator-Taste
Taste „Attribute unwirksam"
Taste „Aufdecken"
Auf diese Funktionen werden wir beim Decoder noch zu sprechen kommen. Falls die Funktionen „Verbindung auf/abbauen" nicht schon im Telefonapparat realisiert sind, kommen sie hier noch zusätzlich hinzu.

Natürlich ist auch der Anschluß einer alphanumerischen (schreibmaschinenähnlichen) Tastatur möglich – aber nicht unbedingt erforderlich.

Der Decoder

Der Decoder stellt gewissermaßen das Herzstück der gesamten Btx-Ausrüstung beim Teilnehmer dar, ob er nun im Fernsehgerät integriert ist, eine externe Baugruppe ist oder aber durch einen Computer ersetzt wird. Er übernimmt zwei Hauptfunktionen:
Einmal nimmt er kommunikationsorientierte Aufgaben wahr. Er muß ja gewissermaßen mit der Btx-Zentrale ein „Datengespräch" führen. Für die dabei nötigen „Sprachregelungen" hat sich international der Begriff „Protokoll" durchgesetzt.
Zum zweiten sorgt der Decoder dafür, daß die über das Modem empfangenen Zeichen ordnungsgemäß auf dem Bildschirm erscheinen und umgekehrt die vom Teilnehmer über die Tastatur gesendeten Zeichen zum Modem gelangen.
Befassen wir uns erst einmal mit den Kommunikations-Aufgaben. Seit etwa drei Jahren verwendet man zu deren Beschreibung das international genormte „Referenzmodell für die Kommunikation in offenen Systemen" (DIN ISO 7498), worin – kurz gesagt – die Funktionen in sieben hierarchisch übereinander angeordneten Schichten aufgeteilt werden (*Tabelle*).

Das ISO-Schichtenmodell

Fangen wir ganz unten an. In Schicht 1 wird für die reine Bitübertragung gesorgt. Hier finden Anwendung: die Empfehlungen V.24 (RS-232 bzw. DIN 66 021 Teil 1) betreffend allgemeine Merkmale,

Tabelle: Das ISO-Schichten-Modell für Datenkommunikation

Schicht	Funktion
7	Anwendungsprotokoll, Teilnehmeridentifikation usw.
6	Darstellungsprotokoll (nach CEPT T/CD 6-1)
5	Kommunikationssteuerung (implizit in Schicht 7)
4	Transportprotokoll (noch nicht erforderlich)
3	Vermittlungsprotokoll (wird vom Modem geleistet)
2	Übertragungssicherung
1	Bitübertragungsprotokoll

V.28 bzw. DIN 66 021 Teil 2 bezüglich der elektrischen Eigenschaften sowie ISO 2110 für die mechanische Ausführung der Steckvorrichtung am Modem.
In Schicht 2 geschieht das, was die reine Datenübertragung verläßlich und sinnvoll nutzbar macht: 8-Bit-Codierung, asynchrone Duplex-Übertragung mit 1200/75 Bit/s, CRC-Fehlerprüfung, Codierung und Protokoll gemäß CEPT-Videotex-Standard. Auf Schicht 2 ist die Übertragung noch „transparent", d. h. es sind alle Zeichen erlaubt und möglich.
Die Schicht-3-Aufgaben (Vermittlungsprotokoll) werden vom Modem geleistet. Die Teilnehmer-Identifikation geschieht teils vom Modem (automatische Kennungsgabe) als auch in Schicht 7, indem der Benutzer seine Teilnehmernummer und ein Paßwort eingibt. Auch für die Kommunikationssteuerung (Schicht 5) muß der Benutzer selbst sorgen.
In Schicht 6 wird das Darstellungs-Protokoll wirksam. Hier geht es darum, wie welches Zeichen dargestellt (Port D) bzw. am Benutzer-Port U mit welcher Bedeutung anliegen soll. Und was da dargestellt werden muß (und dies sind wohlgemerkt notwendige Voraussetzungen für eine postalische ZZF-Zulassung), das ist eine ganze Menge:

Zeichendarstellung

Format: 20/24 Zeilen, je 40 Zeichen
Zeichendarstellung: 12 × 10 (hor./vert.) oder 12 × 12 Pixels
Zeichenvorrat: 335 Schriftzeichen (Auszug in *Bild 2*), 64 Blockmosaik-Zeichen (*Bild 3*), 56 Schrägflächen-Elemente, 31 Linien-Elemente, 94 frei definierbare und fernladbare Zeichen (DRCS = Dynamically Redefinable Character Set) bei 12 × 10-Matrix, 84 DRC bei 12 × 12 Pixels
Attribute: 8 Standardfarben (volle Intensität), 8 Standardfarben mit reduzierter Intensität (außer Schwarz reduziert intensiv = Transparent-Modus), 16 Farben aus 4096 (je 16 Abstufungen R, G, B) frei definierbar und fernladbar,
Farben unabhängig voneinander für Vorder- und Hintergrund verwendbar;
Auflösungsstufen: a) 12 × 10/12 mit 2 oder 4 Farben pro Pixel; b) 6 × 10/12 mit 2/4/16 Farben pro Pixel-Paar; c) 6 × 5/6 mit 4/16 Farben pro Pixel-Doppelpaar.
Zeichengrößen: 4 (normal, doppelte Breite, doppelte Höhe, doppelte Größe)
Transparent-Modus: Mischen eines Fernsehbildes mit Btx
Verdeckte Zeichen: Hintergrundfarbe wird auch als Vordergrundfarbe angezeigt
Invertieren: Vordergrund- wird mit Hintergrundfarbe vertauscht
Blinken: a) 1 Hz/50 %; b) 3 Phasen je 33 %, 2 Hz; c) a und b invertiert
Markieren von Zeichenpositionen
Bereich schützen: Sperren von Benutzereingaben in Bildschirmbereichen

Funktionen

Scrolling: ein/ausschaltbar
Formatumschaltung: 20/24 Zeilen
Cursor-Steuerzeichen: Home, links, rechts, oben, unten
Wraparound schaltbar (Cursor springt von der letzten wieder in die erste Zeile)
Fernladen und Aufruf von DRCS
Fernladen und Aufruf von Farb-DRCS
Funktion „Attribute unwirksam"
Funktion „Aufdecken"
Alle diese Eigenschaften sind Voraussetzung für die postalische Zulassung als Btx-Decoder. Dazu kommt noch die Codierung bzw. das Übertragungsprotokoll nach CEPT T/CD 6–1. Die Schicht-7-Funktionen sind anwendungsspezifisch und eigentlich als einzige unmittelbar vom Benutzer auszuführen, z. B.:

*305# Anzeigen der Seite mit der Nummer 305, die dem Franzis-Verlag zugeordnet ist.
*9# Abruf der Abgangsseite, um die Verbindung zu beenden.
Erneutes Anzeigen der vorhergegangenen Seite

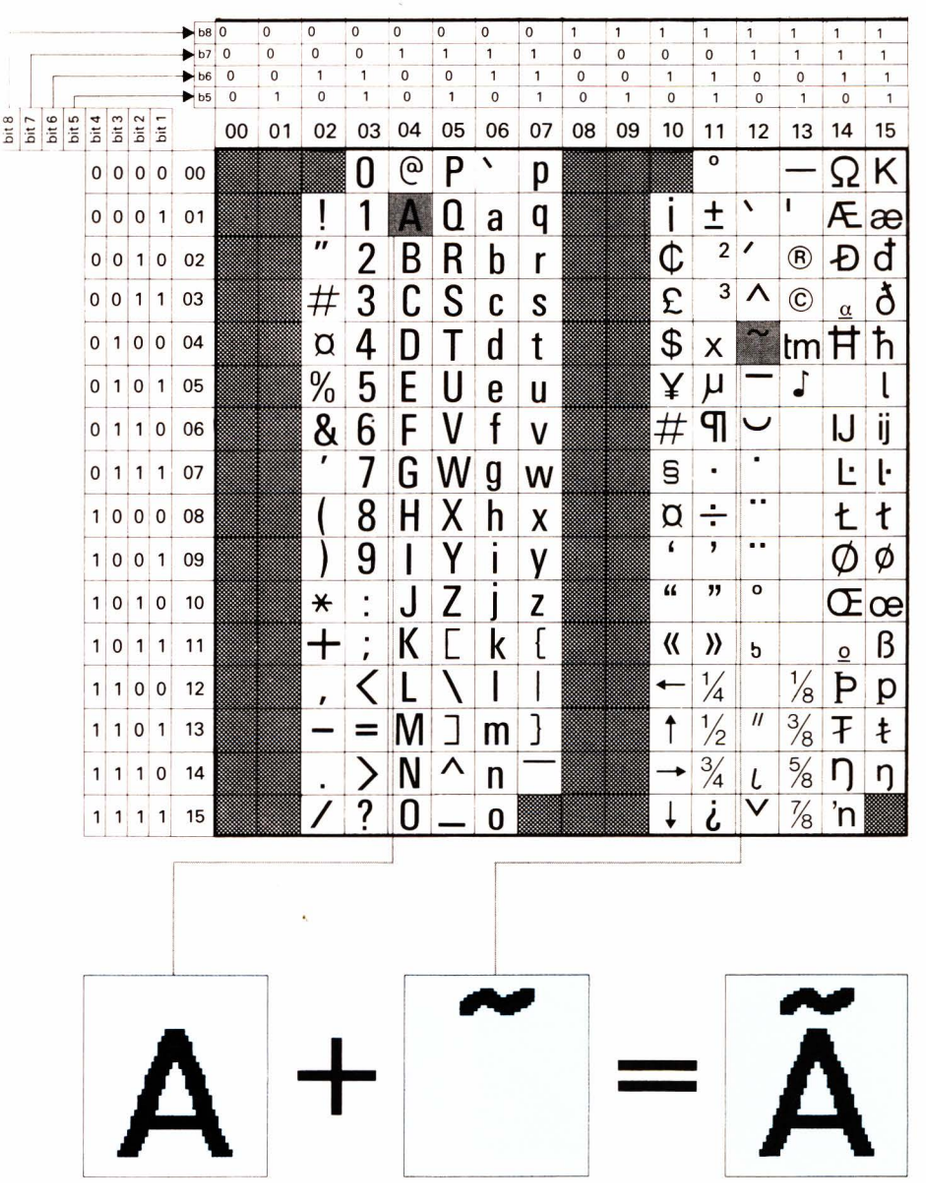


Bild 2. Der alphanumerische Zeichensatz der neuen Bildschirmtext-Norm. Es lassen sich auch mehrere Zeichen zu einem Sonderzeichen kombinieren

Bei dieser großen Anzahl von Leistungsmerkmalen ist das Stirnrunzeln von Heimcomputer-Besitzern durchaus verständlich. Und damit können wir uns auch der nächsten Frage zuwenden:

Heimcomputer als Btx-Decoder?

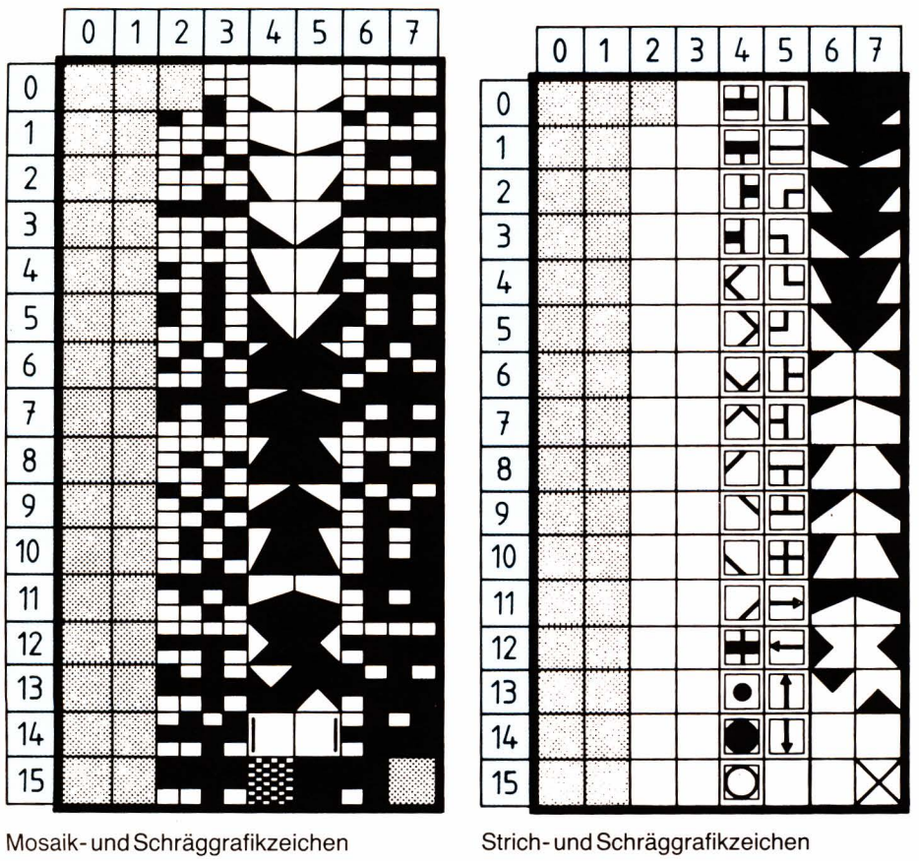
Die unbarmherzige Aneinanderreihung von Leistungsmerkmalen sollte nicht abschreckend wirken. Welches Gerät ist denn prädestinierter als ein Computer, Leistungen zu erbringen, wie es der Decoder tut. Und eigentlich ist der Decoder ja ein spezieller, eigens für Btx geschaffener Mikrocomputer. Also sollte doch hier mit dem Heimcomputer etwas zu machen sein. Gehen wir also die Leistungsanforderungen der Reihe nach durch.
Schicht 1 ist sogar für preiswerteste Heimcomputer kein Problem mehr; eine V.24-Schnittstelle ist oft schon eingebaut, wenigstens aber als Zubehör erhältlich oder per Software mit einem Maschinenprogramm von wenigen hundert Byte Länge implementierbar.
Mit einem höchstens 8 KByte langen Programm wäre auch die Hürde der Schicht 2 zu nehmen. Allerdings ist eine sorgfältige Abschätzung des Mikroprozessor-Zeitverhaltens vonnöten, damit keine bösen Überraschungen bezüglich Reaktionszeit und Bildaufbau auftreten.
Anders liegen die Probleme in Schicht 6. Hier muß das Programm für eine günstige Bildspeicher-Verwaltung sorgen, so daß den Steueranweisungen, Zeilenzusammensetzungen usw. Rechnung getragen wird. Ebenso dürfte der geforderte Zeichenvorrat Kopfzerbrechen bereiten. Heimcomputer, bei denen Zeichen frei definierbar sind oder die hochauflösende Grafik erlauben, liegen hier gut im Rennen; allerdings wird hierfür eine Menge Speicherplatz benötigt (wenigstens 32 KByte RAM).

Der Video-Chip

Wo liegt nun das Problem? Es ist nur eine Kleinigkeit, aber groß genug, um Heimcomputer-Besitzern das Btx-Leben zu versauern: der Video-Chip, der oft nicht die Darstellung von 24 × 40 Zeichen erlaubt, und noch seltener die Bedingung erfüllt, jedes Zeichen als 12 × 10-Punktmatrix abzubilden (übrigens kann das der österreichische Mupid in seiner jetzigen Version auch nicht). Ein weiteres Problem ist, jedem dieser Pixel-Punkte rein hardwaremäßig bis zu 16 Farben zuzuordnen.
Eine diesbezügliche Frage wurde von einem Mitarbeiter eines großen Mikrocomputer-Herstellers so beantwortet: „Möglicherweise kann der im Rechner integrierte Video-Chip durch Hineinstecken einer Zusatzplatine umgangen werden." Das klingt logisch, denn die sogenannten 80-Zeichen-Karten für Heimcomputer tun im Prinzip ja auch nichts anderes.
Kann also diese Hürde genommen werden, so steht einem vollständigen Ersatz des Decoders durch einen preiswerten Heimcomputer (mit der nötigen ZZF-Zulassung) nichts mehr im Wege, vorausgesetzt, daß die nötige Software nicht erst geladen werden muß, sondern ROM-resistent ist. Und das bedeutet gegenüber der Anschaffung eines speziellen Btx-Decoders eine Kostenersparnis von rund 500...1000 DM..

Kopplung mit Btx immer lohnend

Auch für den Fall, daß der Heimcomputer nicht die Aufgabe des Decoders übernehmen kann, so lohnt es sich doch, ihn zumindest mit dem Decoder zu koppeln. Zunächst einmal tut sich dadurch eine große Palette von Peripherie-Anschlußmöglichkeiten auf wie Drucker, Floppy-Disk, Plotter, Sprachsynthesizer, Lichtgriffel, Maus, Strichcodeleser. Eingaben können durch den Computer durch Simulation der Btx-Tastatur (Port T in Bild 1) erfolgen.
Damit wäre man dann in der Lage, Seiten z. B. auf Kassetten oder Floppy zu speichern oder per Drucker auf Papier zu bannen. Auch das Laden von „Telesoftware" wäre möglich. Beispielsweise wurde von Prof. Schindler an der TU Berlin auch schon das Laden von Maschinensprache-Makros ausprobiert, die dann mit den „Zeichen" einer Btx-Seite gestartet werden. Dadurch sind Bewegungsabläufe der Grafik fast wie im Film erreichbar.
Bildschirmtext wird ein interessantes, zukunftsträchtiges Medium sein; manche der dafür benötigten Eigenschaften haben Heimcomputer schon heute, und die Kombination von Btx mit Computern wird neue Anwendungsmöglichkeiten erschließen.



Mosaik- und Schräggrafikzeichen — Strich- und Schräggrafikzeichen

Bild 3. Standard-Grafikzeichensatz von Bildschirmtext. Darüber hinaus lassen sich weitere Zeichen als Punktraster frei definieren

Der Autor ist Mitarbeiter des Fernmeldetechnischen Zentralamts der Deutschen Bundespost in Darmstadt.

Jürgen Plate

Schnittstellen

Bindeglied zur Peripherie

Soll der Tischcomputer mit der Außenwelt verkehren, muß er Daten mit den verschiedensten Peripheriegeräten austauschen können. Damit Geräte unterschiedlicher Herstellung miteinander verbunden werden können, müssen die Schnittstellen der Geräte genormt oder zumindest ähnlich sein. Über die vier Schnittstellen, die man bei Tischcomputern am häufigsten antrifft, werden hier die wichtigsten Daten und Eigenschaften zusammengetragen: seriell die V.24- und die TTY-Schnittstelle, parallel die Centronics- und die IEC-Bus-Schnittstelle. Normalerweise werden über diese Schnittstellen ASCII-Zeichen übertragen.

V.24 und RS-232-C

Die V.24-Schnittstelle, der die amerikanische Schnittstelle RS-232-C weitgehend entspricht (bei V.24 sind einige Dinge genormt, die bei RS-232-C nicht festgelegt sind), ist eine asynchrone, serielle Schnittstelle. Die einzelnen Zeichen werden als Folge von Einzelbits übertragen, die von einem Startbit mit Nullpegel angeführt wird und von einem oder zwei Stopbits mit Einspegel abgeschlossen wird (*Bild 1*). Sinn und Zweck dieser Norm ist es, eine Basis für die Datenfernübertragung zu schaffen. Die Übertragungsgeschwindigkeit beträgt bis zu 19 200 Bit/s. Neben der Masseleitung und den Datenleitungen gibt es noch eine ganze Reihe von Leitungen, die den Verkehr zwischen Rechner und Drucker oder zwischen Rechner und DFÜ-Modem steuern. Die Leitungen mit ihren Bezeichnungen sind in *Tabelle 1* aufgelistet. Meist interessieren aber nur einige Leitungen, um den Verkehr zwischen Computer und Peripherie oder zwischen zwei Computern aufrechtzuerhalten; diese werden unten erläutert. Die anderen Leitungen bleiben unbeschaltet oder werden auf einen festen Pegel gelegt.

Die Pegel bei der V.24-Schnittstelle sind −3...−15 V für logisch 1 und +3...+15 V für logisch 0. Die Leitungslänge darf bis zu 30 m betragen. Es wird eine 25polige Miniatur-D-Verbindung, z. B. Cannon 7529, verwendet (*Bild 2*). Am Rechner befindet sich dabei der Stecker, am Drucker oder Modem die Buchse. Um zwei Computer zu verbinden, muß ein Zwischenstück, ein sogenanntes Nullmodem, zwischen die Rechner geschaltet werden. Die Beschaltung eines Nullmodem ist in *Bild 3* gezeigt. Aus dem Bild läßt sich auch entnehmen, daß man eine Testbuchse herstellen kann, indem folgende Pins verbunden werden: 2–3, 4–5, 6–20. Der Rechner unterhält sich dann mit sich selbst.

Doch nun zu den Leitungen, die für den Tischcomputerbesitzer wichtig sind:

E2 bildet das gemeinsame Massepotential für die Datenleitungen.
D1 führt die Sendedaten des Computers zum Modem.
D2 liefert die Daten vom Modem zum Rechner.
S2 gibt dem Modem bekannt, daß der Computer zur Datenübertragung bereit ist.
M2 signalisiert die Bereitschaft des Modems, Daten zu empfangen. Manchmal wird für diesen Zweck auch die Leitung M1 verwendet (z. B. bei Druckern).

Damit wären die fünf wichtigsten Leitungen aufgeführt. Oft sind noch die Leitungen M1, S1 und M5 belegt, die dann meist auf die entsprechenden Anschlüsse des UART führen. Normalerweise kann man diese Leitungen in der Buchse verbinden, damit S1 die richtigen Pegel für M1 und M5 liefert.

Mit den Leitungen D1, D2, M2 und S2 läßt sich ein Handshake-Verkehr realisieren: Ist der Empfänger (z. B. Drucker) bereit, Daten zu verarbeiten, legt er M2 auf 1, danach kann der Computer ein Zeichen absenden. Umgekehrt zeigt der Computer durch eine 1 auf der Leitung S2 an, daß er bereit ist, Daten zu empfangen.

Die 20-mA-Stromschnittstelle (TTY)

Dies ist eine der ältesten seriellen Schnittstellen. Sie wird verwendet, um Fernschreiber (Teletype, TTY) anzusteuern. Heute findet man sie noch an Sichtgeräten und an Druckern. Die Übertra-

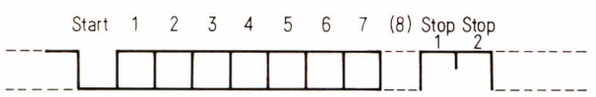


Bild 1. Das serielle Datenformat bei V.24, RS-232 und TTY

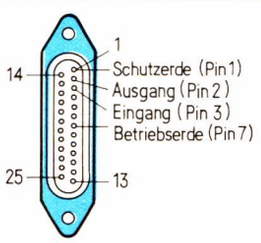


Bild 2. Der 25polige Miniatur-D-Stecker der V.24-Schnittstelle

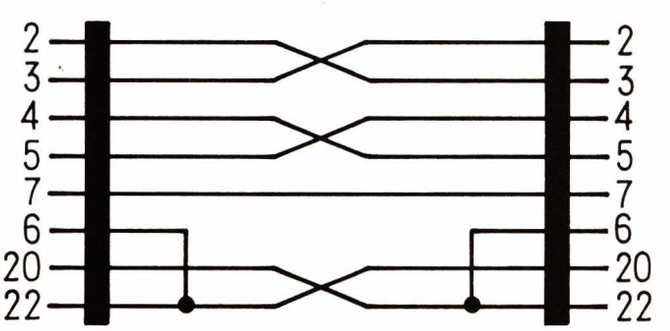


Bild 3. Schaltung des Nullmodems (Modem-Eliminator)

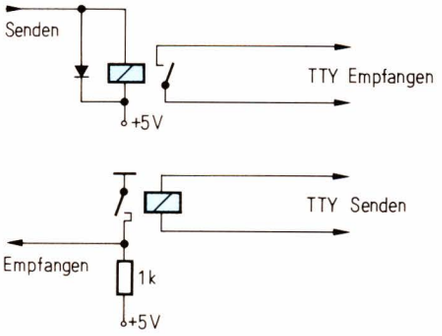


Bild 4. TTY-Schnittstelle mit Relais

gung eines Zeichens erfolgt wie in Bild 1 gezeigt. Es gibt hier nur zwei Leitungspaare, eines für Senden und eines für Empfangen. Eine logische 1 wird durch einen Strom von 20 mA realisiert, eine 0 durch das Fehlen des Stroms (*Bild 4*). Normalerweise wird der Strom für beide Leitungspaare vom Computer geliefert, und das angeschlossene Peripheriegerät ist passiv. Beim Koppeln zweier Computer oder zweier aktiver Geräte kann das Probleme ergeben, insbesondere, wenn der Anschluß mit Transistoren erfolgt (*Bild 5a*). Eine Abhilfe bietet die Potentialtrennung durch Optokoppler (*Bild 5b*). Die Verbindungsleitung kann hier 15...20 m lang sein.

Die Centronics-Schnittstelle

Die Centronics-Schnittstelle ist eine parallele Schnittstelle zum Anschluß von Druckern. Sie wurde von dem Druckerhersteller Centronics entwickelt und hat weltweit große Verbreitung gefunden. Diese Schnittstelle arbeitet mit TTL-Pegeln, was zur Folge hat, daß die Leitungslänge unter 2 m bleiben und daß jede Signalleitung mit einer eigenen Masseleitung verdrillt werden muß (twisted pairs). Normalerweise wird zum Anschluß des Druckers ein 36poliger Amphenol-Stecker verwendet (AMP 57-30360), wie in *Bild 6* gezeigt. Die Pinbelegung ist nur teilweise genormt, wobei aber immer die eine Reihe (Pins 1...18) die Signale führt und die gegenüberliegende Reihe (Pins 19...36) für die verdrillten Masseleitungen des jeweiligen Nachbarn vorgesehen ist. Die *Tabelle 2* ist einem Handbuch der Firma EPSON entnommen, wobei die Belegung der Pins 1 bis 11 und 16 bei allen Drukkern zu finden ist. Die anderen Pins kön-

Tabelle 1: V.24-Schnittstellensignale

	Kurzzeichen			Stecker-belegung	Beschreibung		Richtung	
	CCITT V.24	EIA RS 232	DIN 66020		Deutsch	Englisch	Modem (DCE)	Terminal (DTE)
Erde	101	AA	E 1	1	Schutzerde	Protective ground	○—○	
	102	AB	E 2	7	Signalerde/Betriebserde	Signal ground/Common return	○—○	
Daten	103	BA	D 1	2	Sendedaten	Transmittad data (TD)	←○	
	104	BB	D 2	3	Empfangsdaten	Received data (RD)	○→	
Steuer- und Meldesignale	105	CA	S 2	4	Sendeteil einschalten	Request to send (RTS)	←○	
	106	CB	M 2	5	Sendebereitschaft	Clear to send (CTS)	○→	
	107	CC	M 1	6	Betriebsbereitschaft	Data set ready (DSR)	○→	
	108.1		S 1.1	20	Übertragungsleitung anschalten	Connect data set to line	←○	
	108.2	CD	S 1.2	20	Terminal betriebsbereit	Data terminal ready (DTR)	←○	
	125	CE	M 3	22	Ankommender Ruf	Ring indicator (RI)	○→	
	109	CF	M 5	8	Empfangssignalpegel	Received line signal detector (DCD) (Carrier detector)	○→	
	110	CG	M 6	21	Empfangsgüte	Signal quality detector	○→	
	111	CH	S 4	23	Übertragungsgeschwindigkeit (Wahl vom Terminal)	Data signal rate selector (DTE)	←○	
	112	CI	M 4	23	Übertragungsgeschwindigkeit (Wahl vom Modem)	Data signal rate selector (DCE)	○→	
	126	CK	S 5	11	Wahl Sendefrequenz (200 baud Modem)	Select transmit frequency (200 baud modem)	←○	
Takte	113	DA	T 1	24	Sendeschrittakt von DEE	Transmitter signal element timing (Transmit clock to modem DTE)	←○	
	114	DB	T 2	15	Sendeschrittakt von DÜE	Transmitter signal element timing (TC) (Transmit clock from modem DCE)	○→	
	115	DD	T 4	17	Empfangsschrittakt	Receiver signal element timing (RC) Receive clock	○→	
Zusatzkanal	118	SBA	HD 1	14	Sendedaten Rückkanal	Secondary transmitted data	←○	
	119	SBB	HD 2	16	Empfangsdaten Rückkanal	Secondary recelved data	○→	
	120	SCA	HS 2	19	Rückkanal Sendeteil einschalten	Secondary request to send	←○	
	121	SCB	HM 2	13	Rückkanal Sendebereitschaft	Secondary clear to send	○→	
	122	SCF	HM 5	12	Rückkanal Empfangssignalpegel	Secondary Carrier detector	○→	
Frei				9/10 11/18/25	Zur Verwendung für Prüfgeräte Nicht belegt	Reserved for data set testing Unasigned		

nen je nach Hersteller abweichen. Die Leitungen STROBE, BUSY und ACKNLG sind für das Handshake-Protokoll mit dem Computer vorgesehen. Es läuft folgendermaßen ab (*Bild 7*): Der Computer legt die Daten auf die Leitungen DATA 1 bis DATA 8 und dann die STROBE-Leitung kurz auf 0. Mit der fallenden Flanke von STROBE wird BUSY getriggert und bleibt solange auf 1, bis der Drucker wieder bereit ist, Daten aufzunehmen. Neben dem BUSY-Signal gibt es noch die Leitung ACKNLG (Acknowledge), die kurz auf 0 geht, wenn der Drucker die Daten verarbeitet hat. Nach ACKNLG oder wenn BUSY wieder auf 0 geht, kann das nächste Zeichen an den Drucker geschickt werden.

Der IEC-Bus

Der IEC-Bus wurde entwickelt, um Meß- und Steuergeräte ohne zusätzliche Interfaceschaltungen zusammenzuschließen. In den USA ist er als IEEE-488-Bus genormt. IEC und IEEE-488 unterscheiden sich nur durch die Stecker (*Bild 8*). Es können maximal 16 Geräte zusammengeschlossen werden. Der IEC-Bus arbeitet mit negativer Logik: 0 V ist logisch 1 (aktiv), +5 V ist logisch 0 (inaktiv). Die Signale sind TTL-kompatibel, deshalb sind also auch hier nur kurze Leitungen gestattet: 2 m je angeschlossenes Gerät, maximal 20 m. Es werden Übertragungsgeschwindigkeiten bis zu 500 kByte/s er-

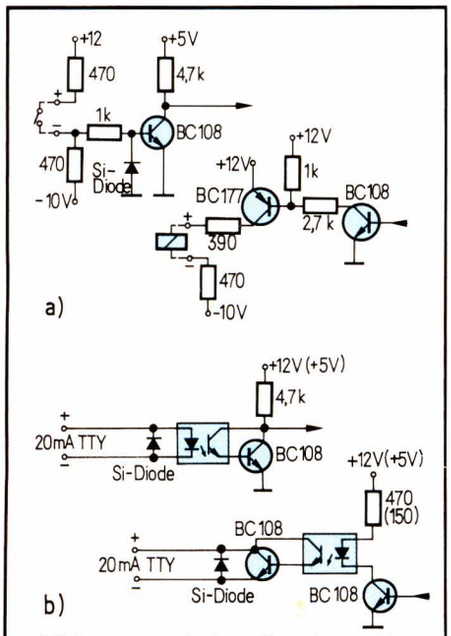


Bild 5. TTY-Schnittstelle mit Transistoren (a) und Optokoppler (b)

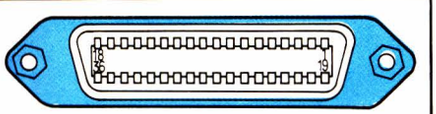


Bild 6. Der 36polige AMP-Stecker bei der Centronics-Schnittstelle

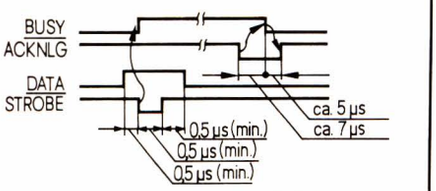


Bild 7. Der Centronics-Handshake-Ablauf

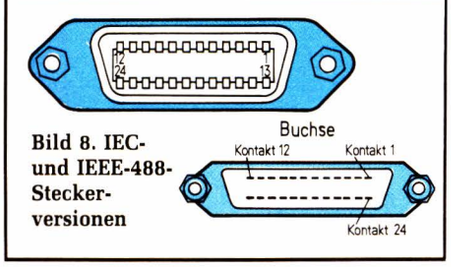


Bild 8. IEC- und IEEE-488-Steckerversionen

Tabelle 2: Belegung des Centronics-Steckers

Signal pin	Masse pin	Signal	Richtung	Bedeutung
1	19	$\overline{\text{STROBE}}$	Ein	$\overline{\text{STROBE}}$ wird gepulst, um Daten an den Drucker zu übergeben. Impulsbreite > 0,5 µs
2	20	DATA 1	Ein	
3	21	DATA 2	Ein	
4	22	DATA 3	Ein	Diese Signale repräsentieren die 8 Datenbits. Sie werden übernommen, wenn $\overline{\text{STROBE}}$ LOW ist. (HIGH = logisch 1, LOW = logisch 0)
5	23	DATA 4	Ein	
6	24	DATA 5	Ein	
7	25	DATA 6	Ein	
8	26	DATA 7	Ein	
9	27	DATA 8	Ein	
10	28	$\overline{\text{ACKNLG}}$	Aus	Impuls von ca. 12 µs Länge. LOW besagt, daß die Daten verarbeitet wurden und der Drucker empfangsbereit ist.
11	29	BUSY	Aus	Solange BUSY HIGH ist, ist der Drukker nicht empfangsbereit. BUSY ist HIGH, wenn: 1) Daten empfangen werden 2) Während des Druckens 3) Im OFF-LINE-Modus 4) Im Fehlerfall
12	30	PE	Aus	HIGH bedeutet „Papier zu Ende"
13	–	–	–	HIGH-Level (+5 V über 3,3 kΩ)
14	–	$\overline{\text{AUTO FEED XT}}$	Ein	LOW = Automatisches LF HIGH = kein Automatisches LF (siehe 7.2.2)
15	–	NC	–	unbenutzt
16	–	0V	–	Massepegel (Logik)
17	–	CHASSIS GND	–	Masse Drucker. Druckermasse und Logikmasse sind voneinander isoliert.
18	–	NC	–	unbenutzt
19–30	–	GND	–	Massepins für 1–12
31	–	$\overline{\text{INIT}}$	Ein	Wenn dieser Pin mindestens 50 µs auf LOW geht, wird der Drucker normiert.
32	–	$\overline{\text{ERROR}}$	Aus	Dieser Pin geht auf LOW, wenn der Drucker 1) OFF-LINE ist, 2) das Papier zu Ende ist, 3) einen Fehler entdeckt.
33	–	GND	–	wie 19–33
34	–	NC	–	unbenutzt
45	–	–	–	wie 13
36	–	$\overline{\text{SLCT IN}}$	Ein	Selektion des Druckers. Codes DC 1/ DC 3 funktionieren nur, wenn dieser Pin HIGH ist (siehe 2.7.2).

reicht. Am IEC-Bus können drei Gerätetypen angeschlossen werden: Steuereinheit (Controller), Sprecher (Talker) und Hörer (Listener).
Der IEC-Bus besteht aus 16 Leitungen. Davon sind acht Datenleitungen, drei steuern die Datenübertragung und fünf dienen den Steuerzwecken. Alle Geräte werden parallel an diese Leitungen geschaltet. Die Steuereinheit gibt Busbefehle oder Kommandos an die anderen Geräte aus und steuert den gesamten Ablauf auf dem Bus. Sie kann sich selbst als Hörer und als Sprecher einstellen. Es ist immer nur eine Steuereinheit aktiv. Hörer sind Geräte, die Daten von anderen Geräten empfangen können (z. B. Drukker, Bildschirm). Sprecher sind Geräte, die Nachrichten senden können (z. B. Meßgeräte). Jedes Gerät hat eine feste Adresse, über die es angesprochen werden kann. Die Steuereinheit (meist der Computer) entscheidet, welches Gerät auf dem Bus senden darf, und steuert die Übertragung.
Die Signalleitungen des IEC-Bus sind in *Tabelle 3* mit der Steckerbelegung aufgeführt. Die Aufgaben der einzelnen Leitungen sind:

ATN (Attention) legt fest, ob auf dem Bus Kommandos (1) oder Daten (0) transportiert werden.

IFC (Interface clear) bringt alle Geräte am Bus auf einen definierten Pegel (Normieren).

REN (Remote enable) ermöglicht die Einstellung der angeschlossenen Geräte für Fernsteuerbetrieb. REN bleibt bei einfachen Geräten für die Dauer des Betriebs auf 1. Bei mehreren Steuereinheiten am Bus wird REN nur von einer aktiviert.

EOI (End or Identify) hat zwei Funktionen. Ein Sprecher kann das Ende der Datenübertragung anzeigen (ATN = 0), d. h. wenn das letzte Datenbyte übertragen wurde, oder die Steuereinheit kann mit EOI die Parallelabfrage einleiten (ATN = 1).

SQR (Service Request) steht allen Geräten zur Verfügung. Die Leitung wird immer dann aktiviert, wenn ein Gerät von der Steuereinheit bedient werden will (Interrupt). Meist unterbricht die Steuereinheit den Programmablauf und leitet die Serienabfrage ein.

DIO1 bis DIO8 sind die Datenleitungen, auf denen die Kommandos (ATN = 1) oder Daten (ATN = 0) transportiert werden.

DAV (Data valid) zeigt an, daß die Daten auf den Leitungen DIO 1...8 gültig sind.

Tabelle 3: Steckerbelegungsversionen beim IEC-Bus

IEC 66.22		IEEE	IEC 66.22		IEEE
Kontakt	Signal	Kontakt	Kontakt	Signal	Kontakt
1	DIO 1	1	14	DIO 5	13
2	DIO 2	2	15	DIO 6	14
3	DIO 3	3	16	DIO 7	15
4	DIO 4	4	17	DIO 8	16
5	REN	17	18	Masse/GND	–
6	EOI	5	19	Masse (6)	18
7	DAV	6	20	Masse (7)	19
8	NRFD	7	21	Masse (8)	20
9	NDAC	8	22	Masse (9)	21
10	IFC	9	23	Masse/GND	–
11	SRQ	10	24	Masse (11)	23
12	ATN	11	25	Masse (12)	–
13	Abschirmung	12	–	Masse (10)	22

NRFD (Not ready for data) wird von einem Gerät gesendet, wenn es nicht bereit ist, Daten zu empfangen.

NDAC (No data accepted) wird von einem Gerät gesendet, wenn es die Daten noch nicht übernommen hat.

Bild 9 zeigt den Handshake-Ablauf mit den Signalen DAV, NRFD und NDAC: Zuerst prüft der Sender, ob alle Geräte empfangsbereit sind. Danach werden die Daten auf den Bus gelegt und DAV aktiviert. Nun können die Empfänger die Daten übernehmen. Die Empfänger setzen zunächst NRFD auf 0 (aktiv). Der Sender muß nun warten, bis die unterschiedlich schnell arbeitenden Empfänger die Daten übernommen haben. Das ist der Fall, wenn auch das langsamste Gerät die Leitung NDAC nicht mehr aktiviert, d. h. auf 0 legt. Der Sender kann nun die Leitung DAV wieder inaktiv setzen und alles geht von vorne los. Das langsamste Gerät auf dem Bus legt also die Übertragungsgeschwindigkeit fest. Die Beschreibung aller Kommandos der Steuereinheit würde an dieser Stelle zu weit führen. Eine genaue Beschreibung des IEC-Bus füllt ein ganzes Buch. Bei manchen Rechnern (Commodore, HP) kann der IEC-Bus durch Basic-Befehle vom Benutzer recht elegant vom Programm aus gesteuert werden (OPEN, INPUT#, PRINT#, CLOSE).

Literatur

Lesea, Zaks: Mikroprozessor-Interface-Techniken. Sybex-Verlag.

Sonderheft der Elektronik: „Datenkommunikation". Franzis-Verlag, München.

Handbuch der Epson-FX-Drucker, Epson Deutschland GmbH, Düsseldorf.

Piotrowski, Dr. A.: IEC-Bus. Franzis-Verlag, München.

Langer, S.: Die Schnittstelle RS-232. mc 1982, Heft 9.

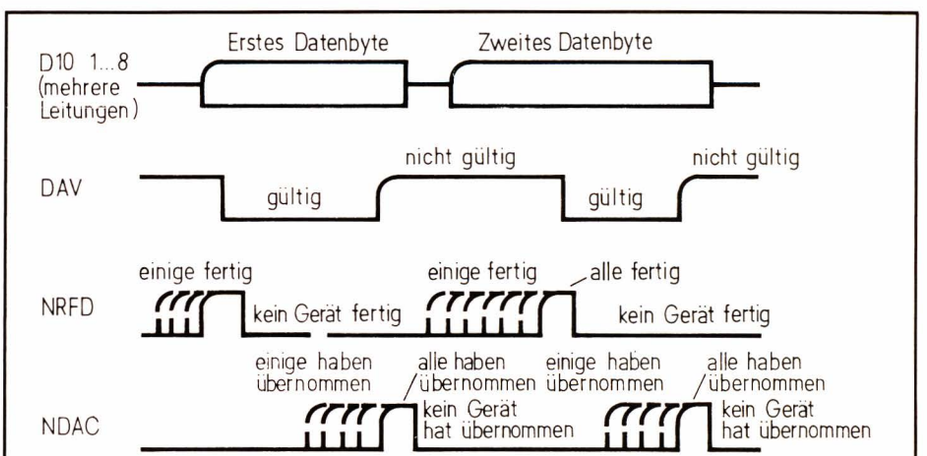


Bild 9. Das IEC-Bus-Protokoll

Computer Zubehör

H. Hofmann & W.-D. Luther

Schützen Sie Ihre wertvolle Elektronik mit

● **Staubschutzhauben**

Legen Sie Ihre gelochten 3-Loch-Materialien ab in

● **3-Loch-Ordner** *(US-Maße)*

Nutzen Sie Ihre Disketten-Rückseite mit unserem

● **Disketten-Umdreh-Set**

Frischen Sie Ihre verbrauchten Farbbandkassetten mit schwarzer Farbbandfarbe auf mit dem

● **REFRESHER**

Bedrucken Sie Ihr chamois-getöntes Briefpapier in braun

● **Farbige Farbbandcassetten**

liefern wir für fast alle Drucker – auch Nadeldrucker – in den Farben braun, grün, rot und blau

Prospekt TEG *gegen Freiumschlag:*

ComZu · H. Hofmann & W.-D. Luther

Ulmenweg 3 · 6086 RIEDSTADT 3

Händleranfragen willkommen!

DER TREIBT DIE MOTTEN AUS DER SOFTWARE

Wenn ich bedenke, mit was wir bisher EPROMs programmiert haben – und jetzt dieser fantastische

EPROM PROGRAMMER & SIMULATOR 4008

Nicht nur, daß er bis **512kbit** erweiterbar ist und in der Grundversion unser Budget nur mit **DM 2.995,–** belastet, sondern auch die Tatsache, daß er durch die farbkodierte Tastatur und die **32stellige alphanumerische Klartextanzeige** unheimlich einfach zu bedienen ist, macht meine Kollegen – wie Sie sehen – ganz kribbelig. Und ich war es doch, der ihn bestellt hat und noch dazu für lächerliche DM 330,–. Aufpreis mit eingebautem **UV-Löschgerät**. Wenn die noch rausbekommen, daß man keine Adapter braucht, sondern die verschiedenen **EPROM-Typen** einfach **per Software auswählen** kann, sogar die Typen 27256, 2704, 2708, TMS 25xx, und, daß der 4008 über seine **RS 232-Schnittstelle** voll ferngesteuert und über die üblichen Formate mit **Entwicklungssystemen** betrieben werden kann, sehe ich ihn die nächste Zeit nicht mehr. Und das, obwohl die Kollegen durch **intelligente Programmierung** und mit dem **opt. Gang-Modul**, das sogar ganze **EPROM-Sets** programmiert, Zeit sparen. So, jetzt gehe ich zum Boss und beantrage einen zweiten 4008, und den noch mit **opt. Single-Chip-µP-Modul!**

[he] ***heiden electronics***
8 MÜNCHEN 70 RODENSTEINSTR. 10
Tel. 089-714 50 60 Tlx. 5 213 296

[he] BERLIN: 030-216 60 11 [he] ÖSTERREICH: 222-97 25 87
[he] HAMB.: 089-714 50 60 [he] SCHWEIZ: 1-462 03 38
[he] FFT.: 089-714 50 60 [he] DANMARK: 45 56 11 00

Schlagkräftig gegen DFÜ-Fehler Modemtester DMT-1 für jeden TP-Techniker

Ausfallzeiten durch DFÜ-Fehler? Hier hilft die richtige Meßtechnik: der Modemtester DMT-1. Kompakt und netzunabhängig – ideal für den mobilen Service. Mit ihm lassen sich alle Modemtypen mit V.24/V.28-Schnittstelle prüfen. Durch seine Vielseitigkeit empfiehlt er sich als Standardgerät für jeden TP-Techniker.

Der kleine, handliche DMT-1 ermöglicht:

★ Schnittstellenüberwachung und -simulation;
★ Erzeugung von 6 Bitmustern (0; 1; 1:1; 1:7; 7:1; 511 Bit) und QBF-Sequenzen;
★ Schrittgeschwindigkeit max. 19 200 Baud. Automatische Erzeugung von Start/Stop- und Paritätsbits;
★ Bit/Blockfehlerzählung über 10^4, 10^5, 10^6 Bits bzw. Blöcke;
★ autom. Halb-Duplex-Test;
★ Messung einseitiger Verzerrung mit 1:1-/511-Bitfolge;
★ Messung der isochronen und individuellen Verzerrung;
★ Zeitmessung zwischen Modemsteuerleitungen.

Machen Sie Ihre DFÜ-Meßtechnik effektiver, sprechen Sie mit den Spezialisten von W&G!

Informations-Scheck

Bitte senden Sie Informationen über
☐ den Modemtester DMT-1,
☐ das gesamte DFÜ-Meßgeräte-programm

mc/s

Name .....
Firma .....
Straße .....
Ort .....
Tel. .....

D 2252 K

W&G
Wandel & Goltermann GmbH & Co
Postfach 45 · Abt. VW
D-7412 Eningen u. A.
Tel. (07121) 891-1
Telex 729833 wugd

Leonhard Stiny

V.24 – ganz einfach

Die V.24-Schnittstelle ist im Mikrocomputerbereich wohl eine der häufigsten Schnittstellen, um sowohl Rechner untereinander als auch Rechner mit Peripherie-Geräten zu verbinden. Dieser Artikel zeigt, was man in der Praxis tun kann, damit die verbundenen Geräte miteinander auch kommunizieren können.

Nehmen wir einmal folgende Situation an: Ich kaufe mir einen Mikrocomputer vom Hersteller AB mit V.24-Schnittstelle. Da mir die Drucker des Herstellers AB nicht gefallen, kaufe ich zu meinem Computer einen Drucker des Herstellers CD, natürlich ebenfalls mit V.24-Schnittstelle. Somit sind ja die Schnittstellen von Drucker und Computer kompatibel, denke ich. Ich brauche also die beiden Geräte nur mit einem Kabel zu verbinden und... gar nichts geht.
Nach mehreren Telefonaten mit den Herstellern AB und CD und einer Umfrage im (Ingenieur-)Kollegenkreis stehen mehrere Antworten zur Auswahl:
- Das Kabel ist schuld.
- Die Leitungen der Pins 2 und 3 müssen gekreuzt werden.
- Bei beiden Geräten die gleiche Baudrate einstellen.
- Mehrere Leitungen müssen gekreuzt werden (welche, das geht angeblich aus den Handbüchern hervor).
- Das Übertragungsprotokoll ist schuld.

Die Verwirrung ist komplett

Wie ist denn das bei einer Norm-Schnittstelle möglich? Vor allem: Was kann getan werden, damit die Geräte miteinander kommunizieren, und sei es auch nur auf die einfachste Art? Sicherlich, es gibt da DIN und auch entsprechende Artikel in Fachzeitschriften [1], [2], aber diese Fülle an Information ist doch sehr verwirrend. Geht es nicht einfacher?
Nun, einige Voraussetzungen müssen für die Praxis schon gegeben sein. Man muß mittels eines Lötkolbens in der Lage sein, eventuell die Pinbelegung des 25poligen Steckers zu ändern oder, was selten vorkommt, ein Adapterkabel zu einem anderen Stecker herzustellen. Außerdem wird vorausgesetzt, daß man ein (meist in Englisch geschriebenes) Bedienungshandbuch einigermaßen lesen kann. Weiterhin sollte nach Möglichkeit ein Oszilloskop zur Verfügung stehen, ein Logik-Prüfstift tut's aber auch.
Einige theoretische Kenntnisse über die genormten Eigenschaften der V.24-Schnittstelle sind für die Praxis ebenfalls nötig, wenn auch vorausgesetzt werden kann, daß die Hersteller von Geräten mit V.24-Schnittstelle diese Eigenschaften einhalten, wie z. B. Signalpegel, Pinbelegung usw. Wenn hier von diesen Eigenschaften die Rede sein soll (wenigstens teilweise), so nur als Rüstzeug für die Praxis.

Die Theorie

Die V.24-Schnittstelle, auch als RS-232C bezeichnet, ist eine Spannungsschnittstelle und arbeitet bitseriell und asynchron mit einem Startbit und einem oder zwei Stoppbits. Eine logische Eins entspricht einer Spannung zwischen −3 V und −15 V, eine logische Null einer Spannung zwischen +3 V und +15 V. Der Bereich zwischen −3 V und +3 V ist undefiniert. Die maximale Übertragungsgeschwindigkeit beträgt 19 200 Baud (Bit pro Sekunde). Die maximale Übertragungsentfernung beträgt einige zehn Meter und ist abhängig von der Baudrate. Die Pinbelegung des 25poligen Steckers sowie der zeitliche Signalverlauf sind aus der entsprechenden Literatur ersichtlich. Die *Tabelle* zeigt die wichtigsten Signale.
Bei V.24 gibt es drei verschiedene Datenübertragungsprotokolle:

☐ RDY/BSY-Prozedur
Die Ready/Busy-Prozedur ist die einfachste und in der Praxis wohl am häufigsten verwendete Prozedur. Sie ist sozusagen eine „Hardwareprozedur", d. h. der Anwender braucht keine eigene Software dazu erstellen. Die Intelligenz für die ordnungsgemäße Kommunikation zweier Geräte befindet sich schon in diesen Geräten. Zur Signalisierung des Status „Ready" (bereit zum Datenempfang) oder „Busy" (Gerät ist beschäftigt und kann keine Daten empfangen) wird im einfachsten Fall nur eine Leitung benötigt, nämlich Pin 20 = Data Terminal Ready. Ist diese Leitung positiv, so besteht Empfangsbereitschaft. Negative Spannung hingegen signalisiert den Busy-Status.

☐ ETX/ACK-Prozedur
Bei dieser Prozedur werden die ASCII-Zeichen ETX (03 hex) und ACK (06 hex) angewandt. Ist das Peripheriegerät bereit, Daten entgegenzunehmen, so wird DTR positiv und das Peripheriegerät sendet das ACK-Zeichen an die Zentraleinheit. Diese sendet die Daten, die mit einem ETX-Zeichen abgeschlossen werden. Erkennt das Peripheriegerät unter den Daten das ETX-Zeichen, so sendet es

Tabelle: Die wichtigsten Signale einer V.24-Schnittstelle

Pin	Signal	Abkürzung
2	Transmit Data	TXD
3	Received Data	RXD
4	Request to Send	RTS
5	Clear to Send	CTS
6	Data Set Ready	DSR
7	Signal Ground	SG
20	Data Terminal Ready	DTR

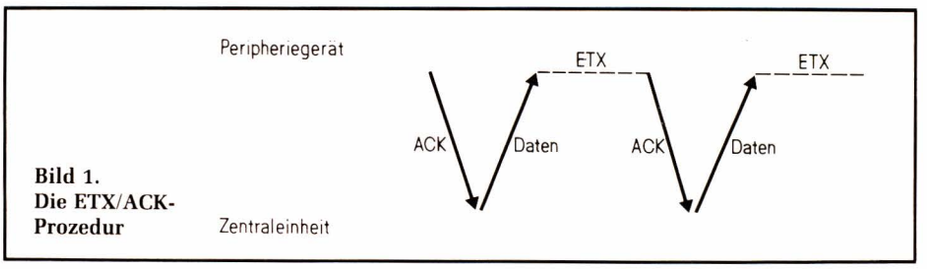


Bild 1. Die ETX/ACK-Prozedur

wieder den ACK-Code zur Zentraleinheit und signalisiert damit, daß das nächste Datenpaket gesendet werden kann (siehe *Bild 1*). Der ETX-Code muß im Datenfluß der Zentraleinheit entsprechend der Pufferkapazität des Peripheriegerätes eingebracht werden.

☐ XON/XOFF-Prozedur
Bei dieser Prozedur kommen die Steuerzeichen XON und XOFF zur Anwendung (ASCII-Zeichen DC1 und DC3). Das Peripheriegerät sendet bei Empfangsbereitschaft (Ready) einen XON-Code (11 hex), im anderen Fall (Busy) einen XOFF-Code (13 hex).

Die Praxis

Das Nachfolgende soll eine Hilfe sein, um zwei V.24-Schnittstellen ordnungsgemäß miteinander zu verbinden. Als einfachste Prozedur wird hier nur die RDY/BSY-Prozedur angenommen.
Was ist als erstes zu tun?
Zunächst muß festgestellt werden, zu welcher Klasse die Geräte gehören. Man kann Geräte mit V.24-Schnittstellen in zwei Klassen einteilen:

1. DCE = Data Communication Equipment = Datenübertragungseinrichtung
2. DTE = Data Terminal Equipment = Datenendeinrichtung

Eine DCE kann normalerweise senden und empfangen und ist meist ein Rechner. Aber auch viele Peripherie-Geräte arbeiten als DCE.
Wie erkennt man eine DCE?
Zunächst sollte man nachschauen, ob dies eindeutig aus dem Handbuch hervorgeht. Manchmal ist dies explizit ausgedrückt, kann aber auch aus der Kennzeichnung der Pins als Eingang oder Ausgang abgelesen werden. Diese Kennzeichnung erfolgt allerdings in den Handbüchern nicht immer.

Die Pinbelegung einer DCE ist:
2 = Eingang
3 = Ausgang
4 = Eingang
5 = Ausgang
6 = Ausgang
20 = Eingang
Geht aus dem Handbuch nicht hervor, ob man es mit einer DCE zu tun hat bzw. welcher Pin der Datenausgang und der Dateneingang ist, so kann man dies mit einem Oszilloskop nachprüfen. Der Eingang des Oszilloskops wird beispielsweise auf Pin 3 gelegt, die Masse auf Pin 7. An der Schnittstelle darf zunächst kein anderes Gerät angeschlossen sein.

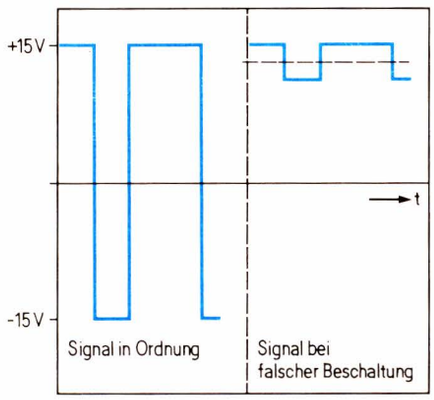


Bild 2. Der Pegel bei einer V.24-Übertragung

Nun wird das Gerät auf Sendebetrieb geschaltet. Dies kann bei einem Rechner zum Beispiel durch Eingabe von Control P (Einschalten des Druckers) und PIP LST: = B: Name. LST (Ausgabe eines Listfiles auf Floppy in Laufwerk B) geschehen. Nun sind die sequentiellen Daten auf dem Bildschirm des Oszilloskops sichtbar.

Wird nun eine DTE angeschlossen (Pins 7 direkt verbinden, Pin 3 der DCE auf Pin 3 der DTE), darf sich der Pegel des Signals nicht verändern, da der Dateneingang der DTE mit dem Datenausgang der DCE verbunden wird.

Ist die Verbindung falsch, dann werden zwei Ausgänge aufeinander geschaltet. Dies äußert sich am Oszilloskop so, daß das Datensignal nicht mehr bipolar ist, sondern hochgezogen wird und etwa zwischen 13 V und 15 V liegt (*Bild 2*). In diesem Fall müssen die Leitungen 2 und 3 gekreuzt werden.

Die Pinbelegung einer DTE ist:

2 = Ausgang
3 = Eingang
4 = Ausgang
5 = Eingang
6 = Eingang
20 = Ausgang

Arbeitet unser Drucker als DTE, so müßte er also mit einer 2adrigen Verbindung bereits drucken. Allerdings wird ein Pufferüberlauf im Drucker noch nicht von der DCE erkannt. Dazu müssen die beiden Pins 2 direkt verbunden werden. Jetzt kann nach der Ready/Busy-Prozedur der Rechner auch auf eine höhere Baudrate geschaltet sein, als der Drucker ohne Handshake-Signal verarbeiten könnte, ohne daß Daten verloren gehen. Der Drucker teilt mittels der Polarität des Signals DTR mit, wann er bereit ist Daten zu empfangen und wann nicht.

Arbeitet ein Peripheriegerät allerdings ebenfalls als DCE, so müssen nicht nur die Datenleitungen gekreuzt werden, sondern auch die Leitungen 4, 5 und 6, 20, siehe *Bild 3* und *Bild 4*. Pin 1 (Protective Ground) kann in jedem Fall wie Pin 7 direkt durchverbunden werden. Auch ohne Schnittstellen-Testgerät sollte es somit möglich sein, die meisten V.24-Schnittstellen zum „Laufen" zu bringen.

Literatur

[1] *Langer, Siegfried:* Die Schnittstelle RS-232 – Beschreibung und Anwendung. mc 1982, Heft 9, S. 28.
[2] Normschnittstellen und Kompatibilität. Markt + Technik 1983, Heft 5.

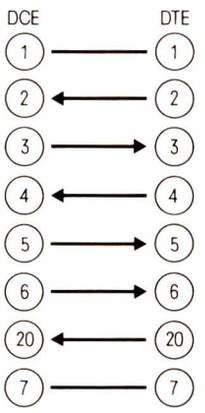


Bild 3. Eine Verbindung von DCE und DTE

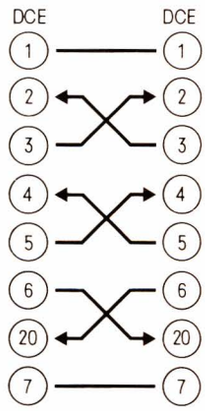


Bild 4. Die Verbindung von DCE und DCE

Siegfried Langer

Die Schnittstelle RS-232 — Beschreibung und Anwendung

Sobald ein Rechner zum System wachsen soll, besteht die Notwendigkeit, weitere Einheiten (Input/Output Units und Speicher) anzuschließen. Die universellste Möglichkeit stellen genormte Schnittstellen dar. Über solch ein verbindliches Interface können auch Einheiten verschiedener Hersteller angeschlossen werden. Neue Dienste der Deutschen Bundespost und anderer Postverwaltungen wie Bildschirmtext (BTX) werden auch den Amateuren und kleinen kommerziellen Anwendern die Möglichkeiten der Datenfernverarbeitung zu interessanten Preisen ermöglichen. Zugriff zu Datenbanken und Programmen, die bisher Großrechnern vorbehalten waren, rücken in den Bereich des möglichen, ja sie werden wahrscheinlich übliche Erweiterungen der eigenen Rechnermöglichkeiten darstellen.

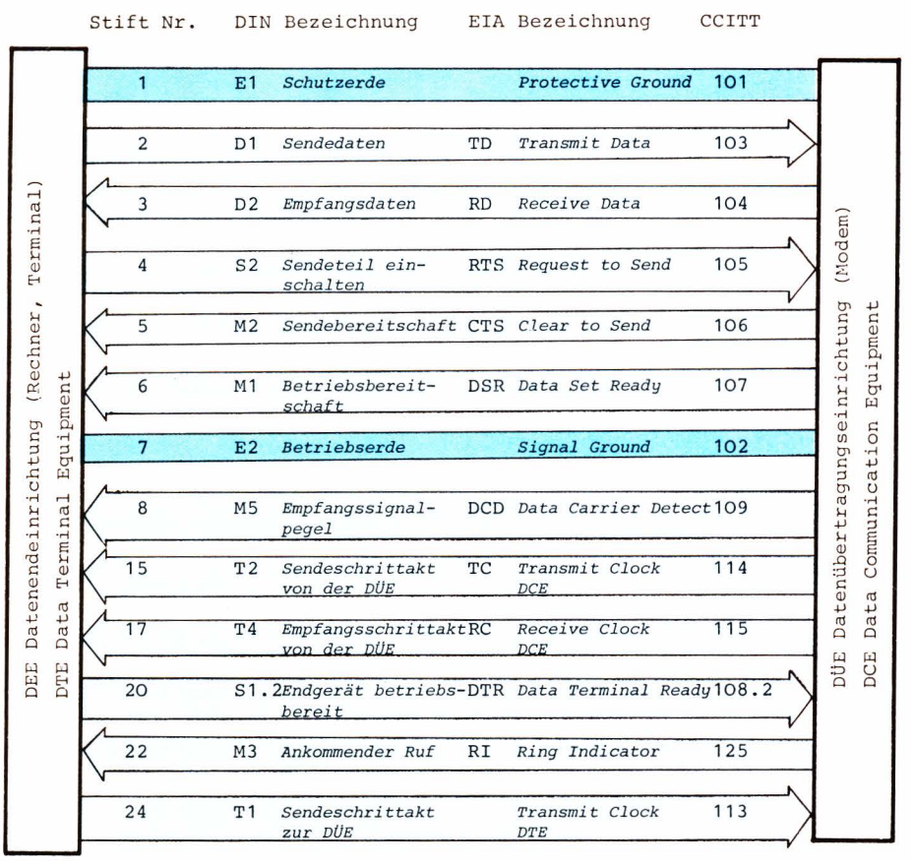


Bild 1. Schnittstellenleitungen nach DIN 66020, EIA-RS-232C und CCITT-V.24. Es sind nicht alle Leitungen aufgeführt

Der erste Teil dieses Aufsatzes beschreibt die stark verbreitete Schnittstelle RS-232 bzw. V.24. In der kommerziellen Datenverarbeitung verbindet sie meist eine Datenstation mit einem Modem zur Datenfernübertragung. Der zweite Teil beschreibt Möglichkeiten, verschiedene Geräte über diese Schnittstelle zu verbinden, ohne Eingriffe in die Geräte vornehmen zu müssen.

Die Schnittstelle RS-232C

Schnittstellen sind definierte Übergänge zwischen Komponenten eines Systems. Für den Prozessor bilden sie die Verbindung zur Außenwelt. Zahlreiche Kleincomputer sind bereits mit einer Schnittstelle RS-232C ausgerüstet, oder diese kann nachgerüstet werden. Es handelt sich um eine serielle Schnittstelle, die üblicherweise zwischen Datenendeinrichtung (DEE) und Datenübertragungseinrichtung (DÜE), auch Modem genannt, liegt.
Die Norm RS-232C ist eine US-Industrienorm nach EIA (Electronic Industries Associates). Das internationale Pendant nach CCITT (Comite Consultativ International Telegrafique et Telefonique) ist die Schnittstellendefinition V.24/V.28. V.24 beschreibt die funktionellen, V.28 die elektrischen Eigenschaften.
Bild 1 führt einige der Schnittstellenleitungen und deren Bezeichnung in den verschiedenen Normen auf. Nachstehend werden die EIA-Bezeichnungen verwendet.

Die Funktion der Schnittstellenleitungen

Die Kommunikation zwischen DEE und DÜE geschieht über Daten-, Takt-, Melde- und Steuersignale.
TD Sendedaten: Der DÜE werden über diese Leitung die digitalen Datensignale zugeführt.
RD Empfangsdaten: Datensignale von der DÜE zur DEE.

RTS Sendeteil einschalten: Mit diesem Signal wird die DÜE aufgefordert, auf Sendebetrieb umzuschalten (Sender einschalten).
CTS Sendebereitschaft: Sobald die DÜE sendebereit ist, meldet sie dies mit dieser Leitung (Antwort auf RTS).
DSR Betriebsbereitschaft (DÜE): Ein aktives Signal auf dieser Leitung zeigt an, daß die DÜE betriebsbereit und mit dem Datenübertragungskanal verbunden ist.
DCD Empfangssignalpegel: Die DÜE empfängt gültige Signale (ausreichender Pegel). Der DEE wird angezeigt, daß empfangen wird.
TC Sendeschrittakt von der DÜE: Mit dieser Leitung wird der DEE der Sendeschrittakt zugeführt, falls dieser in der DÜE erzeugt wird.
RC Empfangsschrittakt von der DÜE: Der Empfangsschrittakt wird der DEE mit dieser Leitung zugeführt, falls die Taktsynchronisation in der DÜE geschieht (Taktgenerator in der DÜE).
DTR Endgerät betriebsbereit: Die DEE signalisiert mit dieser Leitung, daß sie bereit ist, Daten auszusenden. Gleichzeitig kontrolliert dieses Signal die Anschaltung der DÜE an den Übertragungskanal.

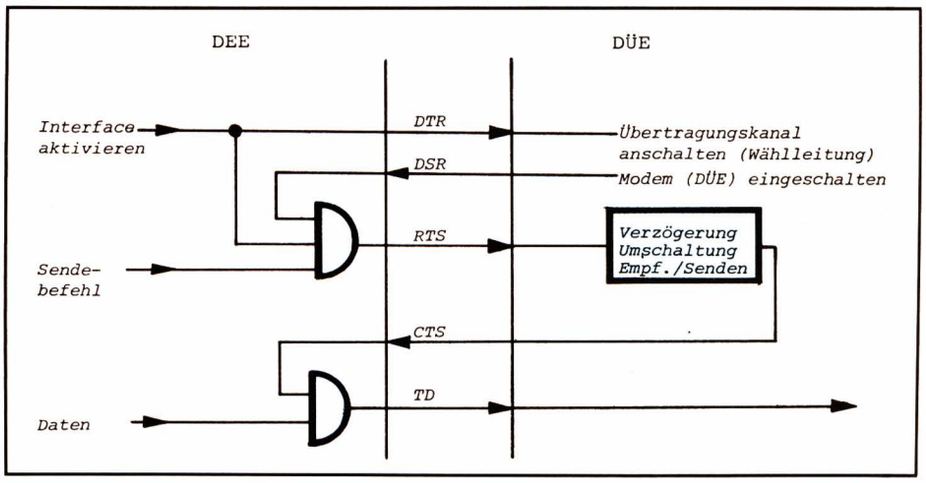


Bild 2. Verknüpfung der Melde- und Steuersignale

RI Ankommender Ruf: Bei geschalteten Rufleitungen wird mit diesem Signal ein ankommender Ruf angezeigt.
Sendeschrittakt zur DÜE: Wird der Schrittakt in der DEE erzeugt, so steht das Taktsignal auf dieser Leitung zur Verfügung.
Da die Verbindung zwischen zwei Datenstationen nur aus 2 Drähten besteht (2-Draht-Leitung), muß ein ausgefeiltes Protokoll für die Koordination der DÜE sorgen.
Empfängt eine DÜE z. B. DCD (Träger auf der Leitung), so wird dies an die DEE gemeldet. Deren Programm kann nun berücksichtigen, daß die Gegenstation sendet (eigene Sendeanforderungen werden zurückgestellt).
Häufig werden statt 2-Draht-Leitungen auch 4-Draht-Leitungen eingesetzt. Das

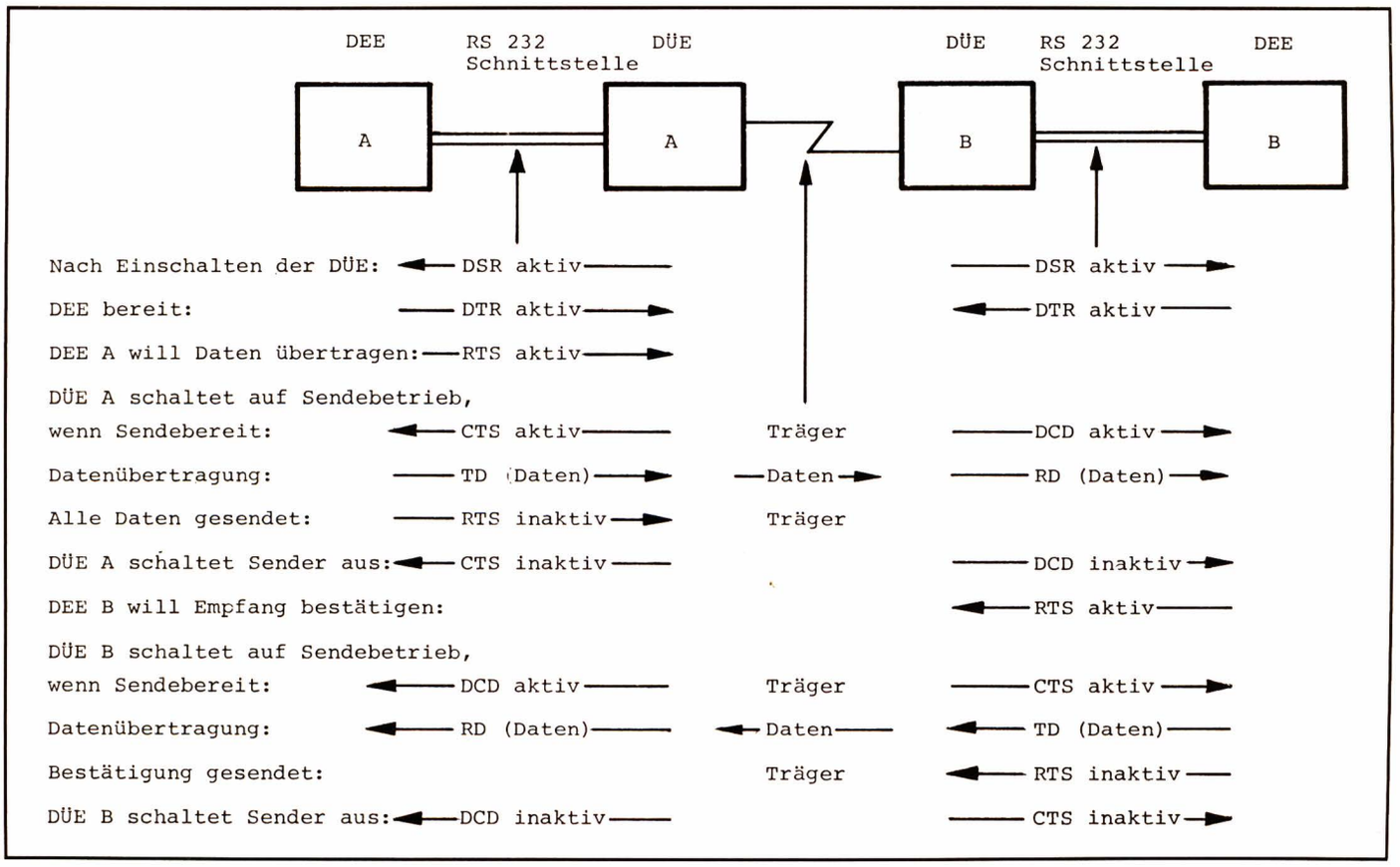


Bild 3. Beispiele für den logischen Ablauf der Interfacesignale während einer Übertragung. Halbduplex-Verkehr (Wechsel-Verkehr bei 2-Draht-Verbindung), Standleitung

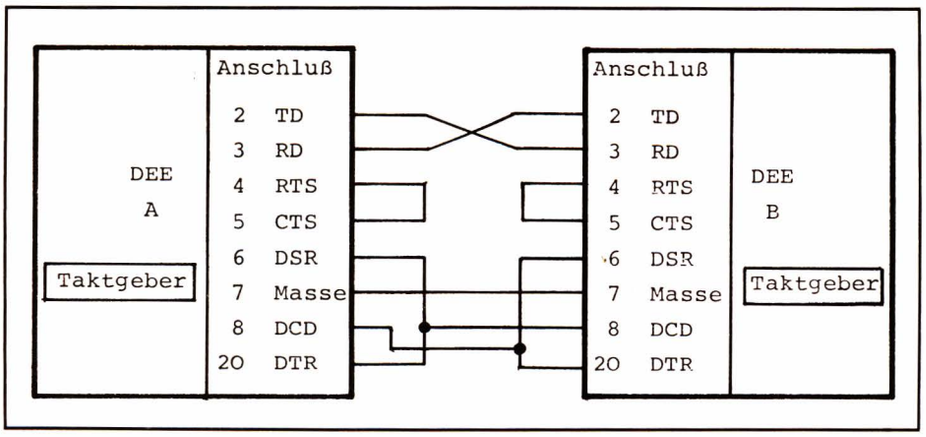


Bild 4. Beide DEEs verfügen über eigene Taktgeber

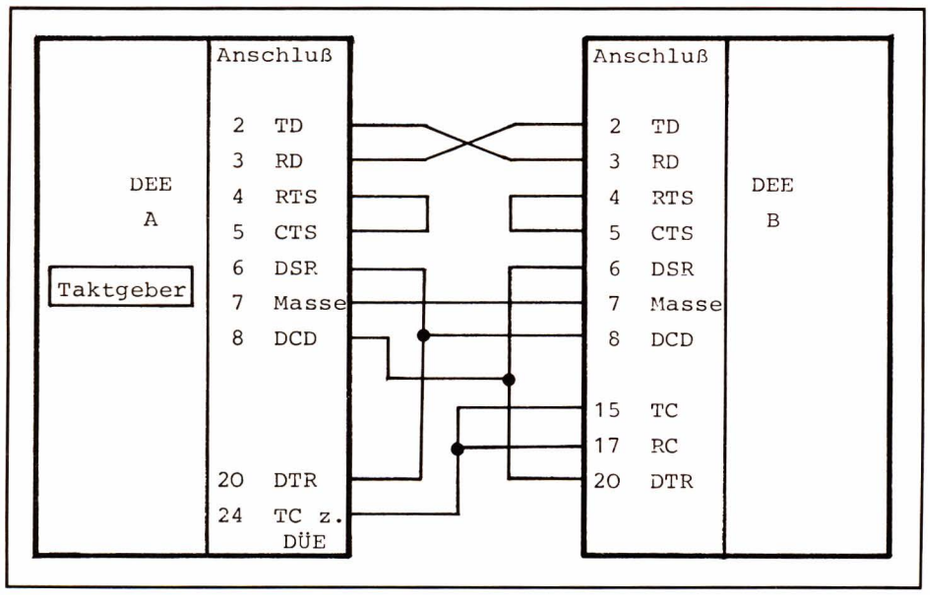


Bild 5. Eine der beiden DEEs stellt den Takt zur Verfügung

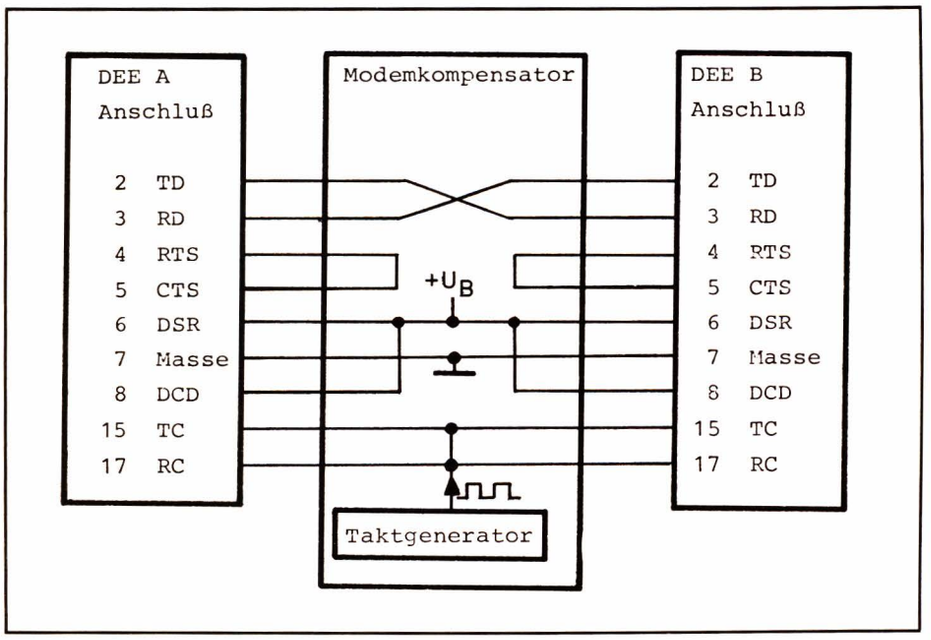


Bild 6. Der Takt wird beiden DEEs vom Modemkompensator zur Verfügung gestellt

hat folgenden Vorteil: Die DÜE benötigt eine bestimmte Zeit, um vom Empfangsbetrieb auf Sendebetrieb umzuschalten. Die Zeit ist abhängig von der Übertragungsleitung, ein durchaus typischer Wert ist 20 ms im Fernmeldenetz. Diese für den Rechner sehr lange Zeit (Instruktionen werden in µs ausgeführt), kann durch den Mehraufwand zweier zusätzlicher Drähte eingespart werden. Ein Leitungspaar verbindet ständig den Sender der einen DEE mit dem Empfänger der anderen und umgekehrt. Beide Sender sind ständig aktiv (Träger oder Daten auf den Leitungspaaren).

Elektrische Eigenschaften

Ein aktives Bit (L) auf den Datenleitungen der Schnittstelle (RD und TD) wird durch eine Spannung von −3V bis −25V repräsentiert. Kein Bit (0) entspricht +3V bis +25V. Die Melde- und Steuersignale sind aktiv, wenn die Spannung +3V bis +25V ist, inaktiv bei −3V bis −25V. Der Spannungsbereich von +3V bis −3V (inklusive 0V) ist undefiniert.

Die Verbindung zweier Datenstationen mit RS-232-Schnittstelle

In der Regel ist es nicht möglich, zwei Einheiten (z. B. zwei Rechner) mit RS-232-Anschluß direkt durch ein einfaches Kabel zu verbinden. Auf der anderen Seite ist der Einsatz von Modems (DÜE) für Entfernungen von wenigen Metern unsinnig. Hier hilft ein Modemkompensator.
Ein solches Gerät simuliert zwei DÜEs (Modem) und die Übertragungsleitung. Im einfachsten Fall kann eine solche Schaltung aus einigen Drahtbrücken bestehen. Der Selbstbau bereitet keine Schwierigkeiten.
Die einfachste Schaltung ergibt sich, wenn eine der zwei DEEs über einen eigenen Taktgeber verfügt. Dies kann kontrolliert werden, indem man an Anschlußpunkt 24 das Taktsignal mißt. Ist es nicht vorhanden, so verfügt das Gerät nicht über einen eingebauten Taktgeber. Falls keine der beiden DEEs über einen Taktgeber verfügt, muß dieser im Modemkompensator eingebaut werden. Es ist üblich bei Übertragungsgeschwindigkeiten bis 1200 Bps (Bit pro Sekunde) das Taktsignal in der DEE zu erzeugen, bei höheren Geschwindigkeiten erzeugt die DÜE den Takt.
Gebräuchliche Datenübertragungsgeschwindigkeiten:

300 Bps	2400 Bps	19 200 Bps
600 Bps	4800 Bps	usw.
1200 Bps	9600 Bps	

Ein Trendsetter macht Schlagzeilen!

de Bayer eine de... ...bten Publikums
gesellschaften. 60% der Bayer-Aktien wer-
den von Privatpersonen gehalten. Das

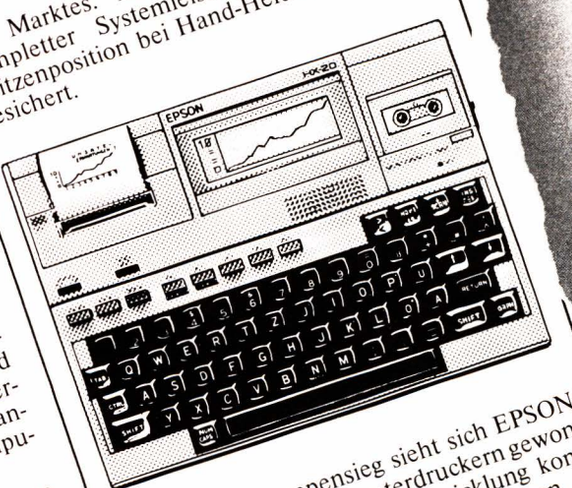
leichte
Bayer-Aktie alt. Das hohe Maß an ...

Fachjournalisten wählten „Computer des Jahres“

Siegerpreis für EPSON HX-20/ EPSON sieht sich als Computerhersteller bestätigt

Düsseldorf, im November 1983 – – – Fachjournalisten aus sieben Ländern wählten unter hunderten von Mikrocomputern die „Computer des Jahres“. Noch vor wenigen Jahren hätten diese Wahl lediglich einige Eingeweihte registriert. Doch seitdem die Mikrocomputer Haushalt, Schule und den einzelnen Arbeitsplatz erreicht haben, ist diesem Ereignis breiteste Aufmerksamkeit sicher. Wurden bei der ersten Wahl im Jahre 1981 nur Tischcomputer gekürt, so waren in diesem Jahr erstmals tragbare Computersysteme dabei. Somit wurde einem Trend entsprochen, der dem mobilen Computereinsatz die weitaus größten Wachstumschancen innerhalb des expansiven Mikrocomputermarktes einräumt.

„Computer des Jahres“ in der Gruppe Hand-Held-Computer ist der EPSON HX-20. So konnte Masaaki Hamamoto, Geschäftsführer von EPSON DEUTSCHLAND, im Düsseldorfer Hotel Nikko den Siegerpreis entgegennehmen. Mit der Wahl des „kleinen EPSON“ folgte die Jury der Entscheidung des Marktes. Der HX-20 hat sich mit kompletter Systemleistung weltweit die Spitzenposition bei Hand-Held-Computern gesichert.



Mit dem Gruppensieg sieht sich EPSON bestätigt, das bei Computerdruckern gewonnene Know-How in die Entwicklung kompletter Computersysteme zu investieren.

EPSON

Technologie, die Zeichen setzt.

EPSON Deutschland GmbH · Am Seestern 24 · 4000 Düsseldorf 11 · Tel. (0211) 59520

Ausführliche Informationen mit Fachhändlernachweis, wenn Sie uns schreiben.

Name: _____ Tel.: _____

Firma: _____

Straße: _____

PLZ: _____ Ort: _____

mc 10 HH

Herwig Feichtinger

Modemtechnik für Anfänger

Nicht zuletzt wegen unseres Teledatenservice TEDAS war in mc schon öfter von Modems die Rede. Wie sie funktionieren und an einen Computer anzuschließen sind, darum geht es hier.

Modem ist ein aus „Demodulator" und „Modulator" zusammengesetztes Wort. Der Modulator codiert ein digitales Datensignal, also eine Bitfolge, in ein frequenzmoduliertes Tonsignal, das man über das Fernsprechnetz übertragen kann. Der Demodulator decodiert umgekehrt die Tonsignale zu einer Bitfolge zurück. Ein Modem besteht zum erheblichen Teil deshalb aus Analogschaltungen wie passiven und aktiven Filtern, Verstärkern, Sinus-Oszillatoren und Gabelschaltungen. In neuerer Zeit kamen auch integrierte Schaltungen auf den Markt, die auf einem einzigen Chip einen großen Teil dieser Analogtechnik vereinen.

Da unser Fernsprechnetz nur über eine Bandbreite von 3 kHz verfügt, ist die maximale Übertragungsgeschwindigkeit bei Modems kleiner als bei direkter Leitungskopplung von Rechnern. Sie halbiert sich in etwa nochmals, wenn man eine gleichzeitige Übertragung in beiden Richtungen zuläßt, denn dafür wird das zur Verfügung stehende Frequenzband in zwei Hälften aufgeteilt – eine für jede Richtung (Vollduplex). Erfolgt dagegen die Übertragung abwechselnd in jede Richtung (Halbduplex), so muß man sich schon eine Art Protokoll einfallen lassen, wer zu welcher Zeit senden darf. Bei Bildschirmtext verwendet man heute Modems, bei denen der Teilnehmer zum zentralen Rechner mit 75 Baud (Bit pro Sekunde) sendet und die Daten von dort aber mit 1200 Baud empfängt. Denn normalerweise erhält man von Btx ja mehr Informationen, als man selbst dorthin sendet.

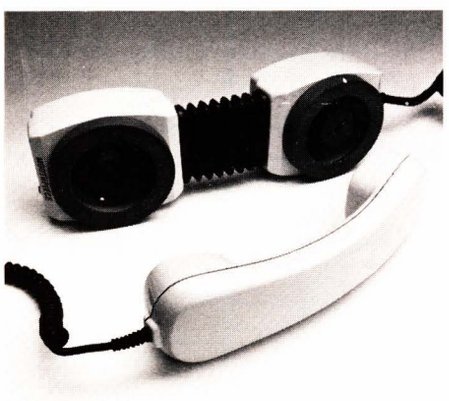


Bild 1. So sieht ein Akustikkoppler aus. Der Telefonhörer wird in die beiden Gummimuscheln akustisch dicht angelegt

Bei den meisten Datenbanken, auch bei unserem Dienst TEDAS, ist dagegen in beiden Richtungen die gleiche Geschwindigkeit vorgesehen, nämlich 300 Baud (vollduplex). Damit ist auch bei Ferngesprächen noch eine zuverlässige Datenübertragung möglich. Der Teilnehmer sendet dem TEDAS-Rechner eine Frequenz von 980 Hz für ein 1-Bit und 1180 Hz für ein 0-Bit. Er empfängt dagegen von dort 1650 Hz für 1 und 1850 Hz für 0. Da diese Frequenzpaare ausreichend weit auseinanderliegen, ist es mit Filtern, die im Modem eingebaut sind, leicht möglich, zu verhindern, daß das eigene Sendesignal den Empfang beeinträchtigt.

Akustikkoppler

Recht verbreitet sind die sogenannten akustisch ankoppelbaren Modems (*Bild 1*). In Deutschland brauchen sie merkwürdigerweise eine Zulassung durch die Deutsche Bundespost, obwohl sie ja eigentlich nichts weiter tun als ein Frequenzpaar in den Mikrofonteil des Telefon-Handapparates „hineinzupfeifen" und ein anderes aus dem Hörer aufzunehmen. Die meisten Akustikkoppler arbeiten mit 300 Baud und vollduplex; die aus USA importierten lassen sich leider in Deutschland nicht nur aus postalischen, sondern auch aus technischen Gründen nicht ohne weiteres verwenden, da sie andere Frequenzpaare als die in Europa genormten verwenden.

Für den Anschluß eines Akustikkopplers braucht man meist nur drei Leitungen der V.24-Schnittstelle (in den USA RS-232C genannt), nämlich Masse (Pin 7 des 25poligen V.24-Steckers), Sendedaten (Pin 2) und Empfangsdaten (Pin 3). Auf den V.24-Leitungen entspricht ein Pegel von −3...−25 V einer logischen 1, +3...+25 V einer 0. Die Übertragung erfolgt üblicherweise asynchron mit einem Startbit (0) und ein oder zwei Stopbits (1) sowie acht Datenbits. Das niederwertigste Datenbit wird zuerst gesendet, das höchstwertige wird entweder ignoriert oder als Paritäts-Prüfbit verwendet (das ist die auf ein Bit begrenzte Prüfsumme der sieben anderen Bits).

Galvanisch gekoppelte Modems

Eine höhere Übertragungssicherheit erzielt man mit fest installierten, galvanisch an das Fernsprechnetz gekoppelten Modems. Solche kann man von der Post mieten (Auskunft erteilt jedes Fernmeldeamt) und werden auch von ihr selbst installiert. Dabei bekommt man gleich einen neuen Fernsprechapparat mitgeliefert, der eine sogenannte Datentaste besitzt, mit der man die Amtsleitung vom Fernsprechapparat auf das Modem umschalten kann (die Rückschaltung erfolgt bei Beendigung der Verbindung automatisch). Während die Modemverbindung steht, kann man den Telefonhörer ohne weiteres auflegen. *Bild 2* zeigt, wie das Modem in den Übertragungsweg eingefügt ist (die Pinbezeichnungen beziehen sich auf den achtpoligen Stecker am Modem).

Um die korrekte Umschaltung zwischen Telefon und Modem zu gewährleisten, sind mindestens fünf Verbindungen zum V.24-Stecker des Modems erforderlich, nämlich die schon beim Akustikkoppler erwähnten und zusätzlich wenigstens zwei Steuerleitungen (*Bild 3*).

Das Modem ist an die Leitung geschaltet und übertragungsbereit, wenn die Pins 20 und 4 (die man auch miteinander verbinden kann) an einer positiven Spannung von 3...25 V liegen*).

*) Es ist von der Brückenlegung im Postmodem abhängig, ob das Modem allein durch den Pegel an Stift 20 des V.24-Steckers oder durch Druck auf die Datentaste an die Leitung geschaltet wird.

Selbstbau nicht erlaubt!

Der Betrieb von selbstgebauten Modems, ob Akustikkoppler oder galvanisch angekoppelt, ist in Deutschland nicht erlaubt, es sei denn, man führt eine Einzelprüfung beim ZZF (Zentralamt für Zulassungen im Fernmeldebereich) durch oder betreibt die Geräte ausschließlich in nicht amtsberechtigten Nebenstellenanlagen. Bei galvanisch gekoppelten Modems gilt ferner die Einschränkung, daß nicht nur das Modem selbst, sondern auch der angeschlossene Rechner sowie die zur Kommunikation verwendete Software postalisch geprüft sein müssen. Es ist also ratsam, schon beim Rechnerkauf auf eine FTZ/ZZF-Zulassung ebenso wie auf die Einhaltung der VDE-Vorschriften zu achten – denn bei der Beantragung eines Mietmodems muß man den Rechnertyp in das Anmeldeformular eintragen.

Tips zum Kauf

Wenn von Kauf die Rede ist, dann natürlich nur im Zusammenhang mit Akustikkopplern, denn die fest zu installierenden mietet man ja bei der Post.

Im Gegensatz zu den Postmodems ist die Lage der Frequenzpaare für Senden und Empfang nicht bei allen Akustikkopplern umschaltbar. Erst seit 1983 lassen die postalischen Vorschriften eine solche Umschaltung bei nicht posteigenen Modems überhaupt zu. Der Sinn dieses meist mit „Originate/Answer" oder „Call/Answer" beschrifteten Umschalters ist, daß auf beiden Seiten der Übertragung ein Akustikkoppler eingesetzt werden kann. Denn der Empfangsteil des einen muß der Sendefrequenz des anderen lauschen und umgekehrt. Der Anrufer schaltet auf „Call", der Gerufene auf „Answer". Fest installierte Postmodems schalten automatisch auf „Answer", wenn sie angerufen werden.

Bis 1983 durften Akustikkoppler hierzulande nur im Call-Modus betrieben werden. Daher sind noch viele solche Geräte im Handel, und erst in jüngster Zeit bietet die Industrie auch umschaltbare Koppler an – wenn auch oft unter Ausnützung der Marktverhältnisse zu Mondpreisen. Der Vergleich lohnt sich also.

Auch sollte man bei der Auswahl eines Akustikkopplers darauf achten, daß sie den europäischen Frequenzstandards entsprechen (die FTZ-Prüfnummer garantiert dafür) und daß alle üblichen Telefonhörer-Formen akustisch dicht in die Gummimuscheln passen.

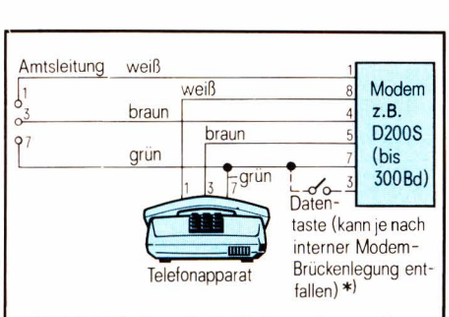


Bild 2. Bei einer Installation eines galvanisch gekoppelten Modems wird dieses über seinen zweireihigen, achtpoligen Stecker zwischen Amtsleitung und Telefonapparat geschaltet

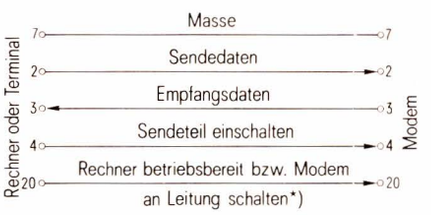


Bild 3. Minimalverbindung zwischen der V.24-Schnittstelle eines Rechners oder Terminals und einem Post-Modem

Preiswertes DFÜ-Kistchen

Nachdem die Bundespost jetzt auf beiden Seiten einer Übertragungsstrecke Modems mit Akustikkoppler erlaubt, dürfte die Nachfrage nach solchen Geräten beträchtlich steigen.
Von der Firma CTK, Langenbrück 20, Bergisch-Gladbach, erhielten wir ein Testgerät mit FTZ-Nummer, dessen Preis von 790 DM (plus MwSt.) deutlich unter dem bisher für vergleichbare Geräte verlangten lag. Das Modem selbst hat ein sehr stabiles, quaderförmiges Gehäuse aus Aluguß (28 × 13 × 6 cm^3), das durch aufgeklebte Gummistreifen äußerst stand- und rutschfest ist. Auf der Oberseite des Kistchens sitzen die beiden Gummimuscheln zur Aufnahme des Telefonhörers. Die Paßform der Muscheln und deren Abschirmung sind gut, beide Muscheln lassen sich neigen und eine zusätzlich verschieben. So paßt jeder Hörer gut auf das Modem.
Im Betrieb erwies sich der M-3005 als recht störsicher, was einerseits auf die gute Paßform, zum anderen auf die Elektronik zurückzuführen ist. Im M-3005 sorgen aktive Filter für einwandfreien Empfang und ein Quarzgenerator für konstante Sendefrequenzen.
Das Gerät stammt aus Großbritannien und wurde von der Vertriebsfirma für die FTZ-Zulassung umgebaut. Demnächst soll auch eine Version mit Umschaltung zwischen Origin- und Answer-Modus erhältlich sein. Der Ausgang des Modem entspricht dem V.24-Standard, wahlweise ist auch Betrieb mit einer 20-mA-Stromschnittstelle möglich. Die Leitungen für Senden und Empfang, Carrier-Detect und die Terminal-Betriebsbereitschaft werden durch Leuchtdioden angezeigt. Neben den Leuchtdioden befindet sich der Umschalter für Vollduplex-, Halbduplex- und Local-Modus.
Das Gerät ist rundum brauchbar, lediglich der Stecker des Netzteils (Batteriebetrieb ist übrigens auch möglich) sitzt etwas zu nahe an der V.24-Buchse. Man kommt hier mit breiten Steckern in Schwierigkeiten. Ein Winkelstecker am Netzteil könnte hier Abhilfe bringen.

Jürgen Plate

Preiswerter Akustikkoppler mit FTZ-Zulassung

Herwig Feichtinger

Datenübertragung mit Modems

Wenn man zwei Computer miteinander über größere Entfernungen in Verbindung treten lassen will, so ist der naheliegendste und einfachste Weg die Verwendung von zwei Telefon-Modems. Wenn auch die Politik der Deutschen Bundespost dabei sehr restriktiv ist, sind doch inzwischen Tausende von Modems hierzulande in Betrieb; in anderen Ländern darf man akustisch gekoppelte Modems sogar ohne Einzelgenehmigung betreiben.

Im Bereich der Deutschen Bundespost gibt es im wesentlichen sieben Möglichkeiten für den Aufbau von Fernmeldeverbindungen (*Tabelle*). Dem Normalverbraucher stehen dabei zunächst nur drei davon zur Verfügung, nämlich das Telex-(Fernschreib-), das Datex- und das Fernsprechnetz. Die Flächenabdeckung ist derzeit beim Fernsprechnetz noch am besten, aber auch das Datex-Netz, das speziell für die Übertragung von Daten gedacht ist und in das spätere breitbandige Kommunikationsnetz (Integriertes Datennetz) einbezogen werden soll, ist schon recht weit ausgebaut.
Bei Datex-P10 sind keine Modems erforderlich, da die Daten direkt unter Einhaltung bestimmter Übertragungsprotokolle (z. B. Datenpaketvermittlung nach X.25) auf die Leitung gegeben werden können. Das Fernsprechnetz dagegen ist prinzipiell nur für die Übertragung niederfrequenter Töne geeignet. Verwendet man es zur Datenübertragung, müssen die einzelnen Bits also zunächst in Tonsignale umgewandelt werden.

Modulationsverfahren bei Modems

Modem ist ein aus „Modulator" und „Demodulator" zusammengesetztes Wort. Sendeseitig wird das Datensignal auf einen niederfrequenten Hilfsträger aufmoduliert, empfangsseitig übernimmt der Demodulator die Rückverwandlung des modulierten Signals in die Datenbits. *Bild 1* zeigt drei Möglichkeiten, wie man aus Daten ein tonfrequentes Signal erzeugen kann: Amplitudenmodulation (AM), Frequenzmodulation (FM) und Phasenmodulation (PM) [1].
AM hat heute praktisch keinerlei Bedeutung, weil dieses Verfahren zu anfällig gegenüber Störungen ist: Der Demodulator könnte zu schlecht zwischen Nutz- und Störimpuls-Amplituden unterscheiden. Ferner ist die erzielbare Übertragungsgeschwindigkeit nur gering, weil ein vernünftig arbeitender AM-Demodulator im Vergleich zur Periodendauer des niederfrequenten Hilfsträgers eine zu lange Einschwingzeit besitzt.

Frequenzmodulation

Bei Geschwindigkeiten bis etwa 1200 Bit/s ist die Frequenzmodulation üblich: Dabei wird die Frequenz des Hilfsträgers im Rhythmus der Datenbits umgetastet. Jedem der beiden Bitzustände 0 und 1 entspricht eine bestimmte Frequenz. Damit eine Übertragung in beiden Richtungen gleichzeitig möglich ist (Duplexverkehr), verwendet man in Sender und Empfänger zwei solcher Frequenzpaare. *Bild 2* gibt die Frequenzlage für ein 300-Bit/s-Modem wieder, wie es oft zu finden ist und meist als Akustikkoppler arbeitet. Dabei wird der Hörer des Telefons in zwei Mulden des Modems eingelegt, so daß er akustisch dicht abschließt. In *Bild 3* ist die Prinzipschaltung eines Demodulators in solch einem Modem zu sehen: Er arbeitet mit einer Exklusiv-Oder-Verknüpfung zwischen

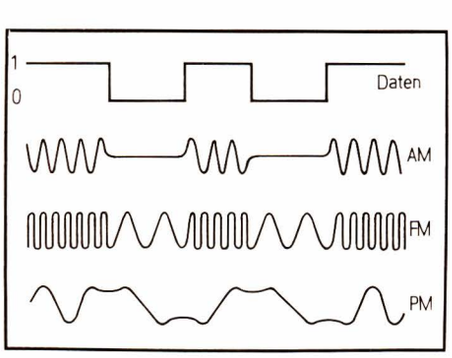


Bild 1. Um per Telefon übertragen werden zu können, müssen die Daten in ein tonfrequentes Signal umgewandelt werden. Das kann mit Amplituden-, Frequenz- oder Phasenmodulation geschehen

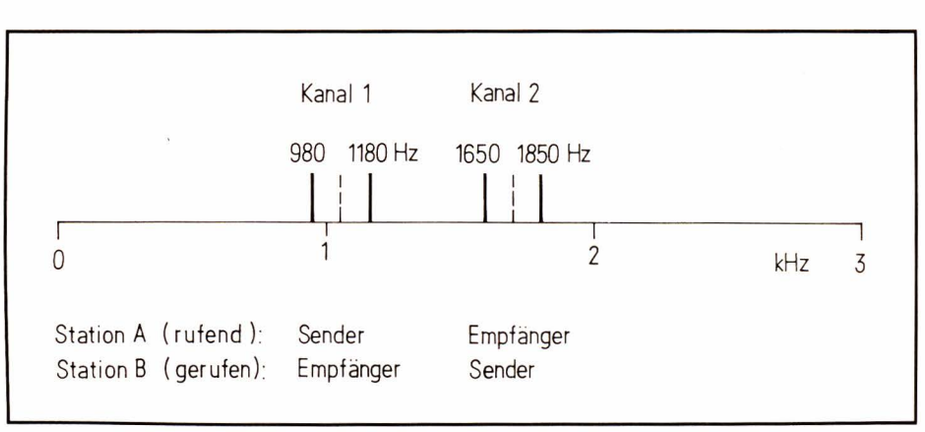


Bild 2. Lage der beiden FM-Frequenzpaare bei der V.21-Norm für maximal 300 Bit/s, wie sie speziell bei akustisch gekoppelten Modems meist verwendet wird

dem unverzögerten und dem verzögerten, amplitudenbegrenzten Eingangssignal [2]. Die Erzeugung der beiden Töne im Modulator ist verhältnismäßig einfach auch durch Software zu realisieren; zu beachten ist jedoch, daß eine ausreichende Unterdrückung von Harmonischen sichergestellt sein muß (d. h. geringer Klirrfaktor), damit kein unvertretbar breites Spektrum ausgesendet wird. Die Demodulation ist auch mit einer PLL-Schaltung störsicher zu verwirklichen [3].

Für höhere Übertragungsgeschwindigkeit sind die bei 300 Bit/s angegebenen Frequenzpaare weniger geeignet, da die Werte für 1 und 0 (z. B. 980 Hz und 1180 Hz) zu dicht beieinander liegen, was einen zu geringen FM-Modulationsindex und damit einen zu schlechten Störabstand bzw. eine zu hohe Fehlerwahrscheinlichkeit ergäbe. Deshalb verwendet man hier die Frequenzpaare nach *Bild 4*. Die 1200-Bit/s-Übertragung ist hier nur in einer Richtung möglich; für die Gegenrichtung steht lediglich ein schmaler Hilfskanal mit 75 Bit/s zur Verfügung, weil das 1200-Bit/s-Signal schon fast die gesamte Bandbreite des Telefonkanals beansprucht. Das Verfahren ist unter V.23 genormt und wird u. a. beim Bildschirmtext-Dienst der Bundespost eingesetzt.

Phasenmodulation

Bei höheren Bitraten würde der Bandbreitenbedarf des modulierten Signals einen 3-kHz-Telefonkanal überschreiten. Deshalb ist hier der Einsatz von bandbreitesparenden Techniken nötig. Ab etwa 1200 Bit/s hat sich dabei die Phasenmodulation bewährt: Ein mit den Daten in der Phase fest verknüpftes Taktsignal (z. B. 1200 Hz bei 1200 Bit/s) wird zusammen mit den Daten einem Exklusiv-Oder-Signal zugeführt. Das resultierende Ausgangssignal besitzt eine wesentlich geringere Bandbreite als ein entsprechendes FM-Signal. Deshalb sind mit der binären Phasenmodulation auf einer normalen Telefonleitung auch Geschwindigkeiten bis zu 2400 Bit/s noch problemlos möglich.

Noch höhere Geschwindigkeiten lassen sich mit sogenannter „mehrwertiger" Phasenmodulation erzielen. Dabei werden z. B. immer zwei aufeinanderfolgende Bits zusammengefaßt und gleichzeitig codiert: Die sich dabei ergebenden vier Kombinationsmöglichkeiten (00, 01, 10, 11) lassen sich durch vier unterschiedliche Phasen des Hilfsträgers ausdrücken, z. B. 0°, 45°, 90° und 135°. Ein solches Verfahren funktioniert zufriedenstellend allerdings nur bei relativ guten Verbindungen mit geringen Störgeräuschen und gutem Gruppenlaufzeitverhalten (d. h. geringen frequenzabhängigen Phasenfehlern). 4800 Bit/s lassen sich damit per Telefon übertragen.

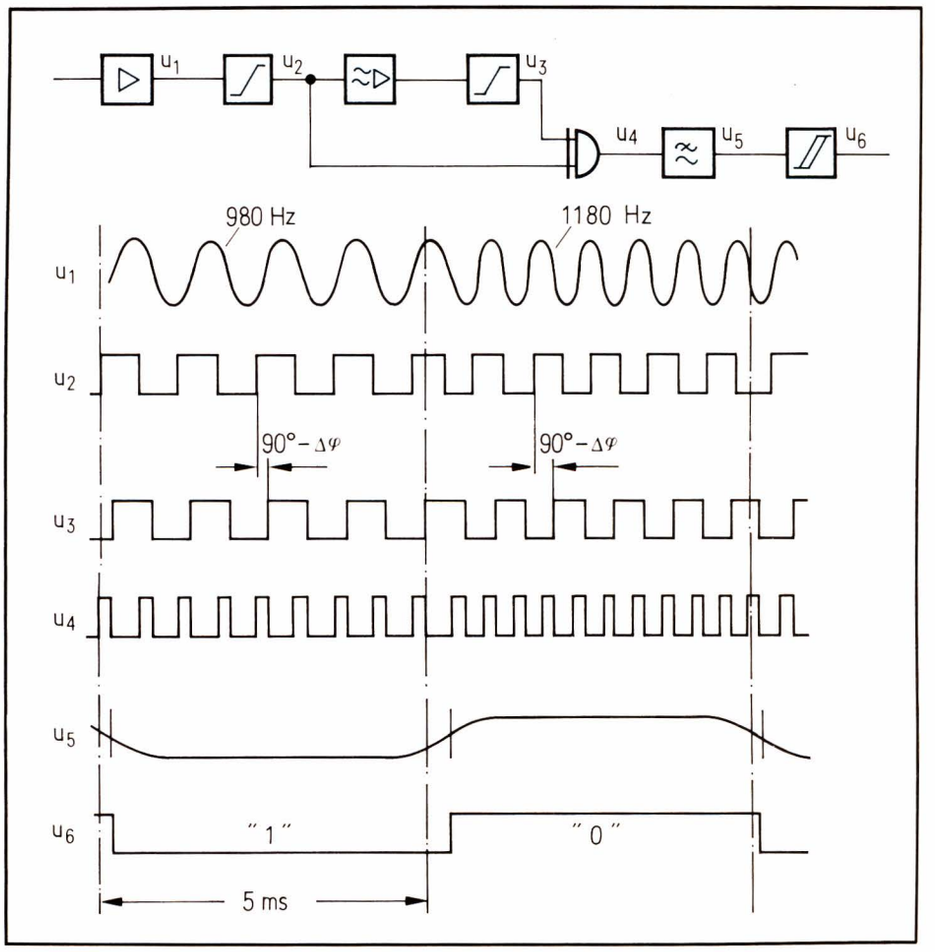


Bild 3. Prinzipschaltung des Demodulators beim Siemens-Modem 300A nach der V.21-Norm

Stand der Technik

Die heute in Verwendung befindlichen Telefon-Modems sind nach dem heutigen Stand der Technik als vollkommen veraltet zu betrachten. Der Grund hierfür

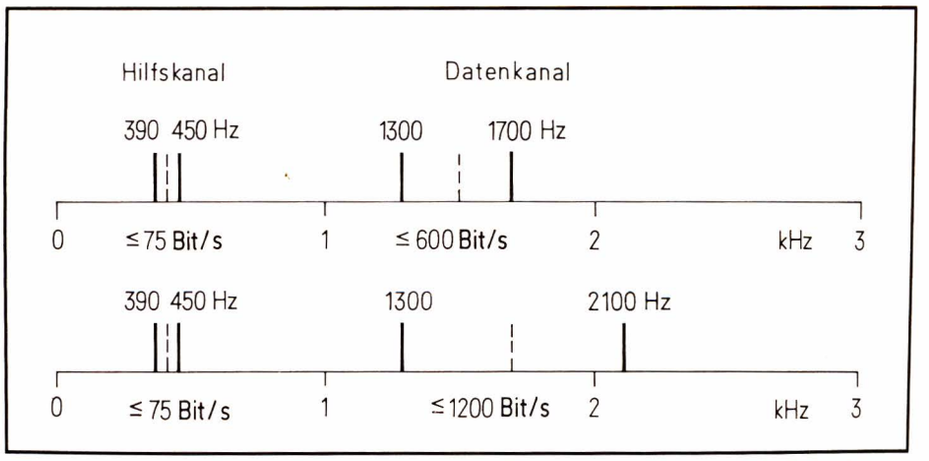


Bild 4. 600 oder 1200 Bit/s sind nur in jeweils einer Übertragungsrichtung möglich; für den Rückkanal sieht die V.23-Norm nur 75 Bit/s z. B. für Quittungsmeldungen vor

ist darin zu suchen, daß ein Genehmigungsverfahren beim Fernmeldetechnischen Zentralamt in Darmstadt sich oft über ein Jahr hinzieht [4]. Viele Firmen haben es inzwischen deshalb aufgegeben, sich damit herumzuplagen und überlassen den Modem-Bau einigen wenigen Unternehmen. Daß bei dieser Marktsituation mangels großer Konkurrenz auch lange keine vernünftigen Preise für Modems herauskamen, versteht sich von selbst.
Für die technische Realisation speziell von FM-Modems stehen heute hochintegrierte Bausteine zur Verfügung, ebenso lassen sich Einchip-Mikrocomputer oder Signalprozessoren dafür einsetzen. Der werksseitige Abgleichaufwand wird dabei praktisch auf Null reduziert, was eine erhebliche Kostensenkung möglich macht.

Literatur

[1] *Bacher, W.; Grunow, D.; Schierenbeck, F.:* Datenübertragung. Siemens-Verlag, Berlin/München.
[2] Datenübertragung per Telefon. Sonderheft „Hobbycomputer 2", Franzis-Verlag, München.
[3] Telefon-Modem. Funkschau 1980, Heft 10, Seite 105.
[4] Im Acht-Minuten-Takt. mc 1982, Heft 6, Seite 3.

Das Fernmeldenetz der Bundespost

Netz	Art des Fernmeldeweges	Übertragungs-geschwindigkeit	Leitungsabschluß
Telexnetz	Öffentliches Wählnetz	50 Bit/s	Fernschaltgerät
Datexnetz	Öffentliches Wählnetz	≦200, 300, 2400, 4800, 9600 Bit/s	Fernschaltgerät
Posteigene Telegrafen-stromwege	festgeschaltete Verbindung oder Sondernetz	50, 100, 200 Bit/s	Anschlußgerät
Fernsprechnetz	Öffentliches Wählnetz	≦300, ≦1200, 2400, (4800) Bit/s	Serie-Modem
		10, 20, 40 Zeichen/s	Parallel-Modem
Direktrufnetz	Öffentliches Netz mit festgeschalte-ten Verbindungen	50, ≦300, ≦1200, 2400, 4800, 9600, 48000 Bit/s	Anschlußgerät oder Modem
Posteigene Fernsprech-stromwege	festgeschaltete Verbindung oder Sondernetz	≦9600 Bit/s	Serie-Modem
Posteigene Breitband-stromwege	festgeschaltete Verbindung oder Sondernetz	>9600 Bit/s	Modem für Primärgruppen-verbindung

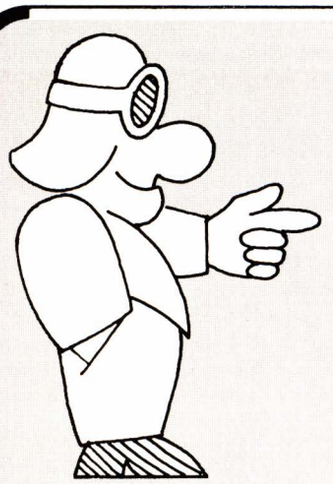
Automatische Wahl: Wie funktioniert das?

Zur vollautomatischen Herstellung einer Fernsprechverbindung benötigt man eine Einrichtung zur automatischen Wahl. In Deutschland wird im Telefonnetz (im Gegensatz zu den USA) nach wie vor das Impulsverfahren verwendet. Es funktioniert prinzipiell folgendermaßen:

Beim Fernsprechapparat wird zunächst der Hörer abgehoben, d. h. es fließt ein Schleifenstrom. Dieser Schleifenstrom wird, nachdem die Wählscheibe aufgezogen und wieder losgelassen wurde (das dauert normalerweise etwa ein oder zwei Sekunden), nun in 60-ms-Impulsen mit 40 ms Abstand so oft unterbrochen wie es die jeweilige Ziffer erfordert – einmal für 1, zweimal für 2 usw., jedoch zehnmal für Null. Zwischen zwei Ziffern wird die Wählscheibe von Hand wieder aufgezogen, es ergibt sich also eine Pause von rund einer Sekunde, während der ein Schleifenstrom fließt.

Dieser Wählvorgang läßt sich selbstverständlich unter Einhaltung der obigen Zeitbedingung auch elektronisch nachvollziehen, z. B. über ein Relais, das den Schleifstrom schaltet. Den Hörer des Fernsprechapparats braucht man dann gar nicht erst abzunehmen. Fragt sich nur, wie man dann feststellt, ob die Verbindung nach dem Wählvorgang wirklich hergestellt ist oder ob sie nicht zustandekam, weil der Teilnehmer auf der Gegenseite entweder nicht abnimmt (bzw. sein Modem bei eintreffendem Ruf sich nicht automatisch einschaltet) oder einfach nur besetzt ist.

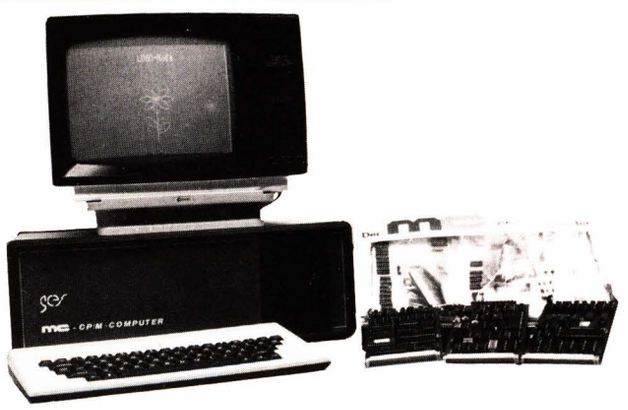
Um auch diese Erkennung automatisieren zu können, enthalten automatische Wähleinrichtungen zwei Tonfrequenz-Decoder, nämlich einen für den Wählton, den man hört, wenn man den Hörer abnimmt (390...486 Hz) und der darüber informiert, wann der Wählvorgang beginnen darf; und einen zweiten, der auf den 2100-Hz-Antwortton abgestimmt ist. Dieser Antwortton wird vom angerufenen Modem automatisch etwa vier Sekunden lang vor Beginn der eigentlichen Übertragung gesendet; an ihm kann man das Zustandekommen der Verbindung erkennen.
Rein theoretisch wäre es auch möglich, die aufgebaute Verbindung am Eintreffen des Datenträgers der Gegenstation zu erkennen, dessen Frequenz (1650 Hz) nicht mit dem Antwortton übereinstimmt. Er läßt sich mit der Empfangspegel-Auswerteschaltung registrieren, die die meisten Modems besitzen und die an Pin 8 des V.24-Steckers herausgeführt ist. Das Verfahren, damit das Zustandekommen der Verbindung nach einer automatischen Wahl festzustellen, entspricht aber nicht den CCITT-Empfehlungen. Nachteilig ist dabei, daß u. U. eine Wählton-Harmonische zu Fehlaussagen führen kann, und daß der Datenträger erst etwa vier Sekunden nach Beginn des Antworttons anliegt, so daß das Nichtzustandekommen der Verbindung unnötig spät erkannt wird. Fe.

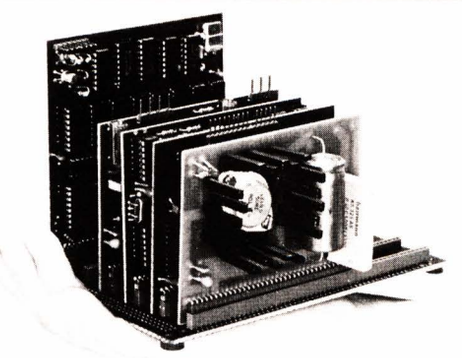


Der mc-CP/M-Computer
Der NDR-Klein-Computer

GES liefert:
Die beiden interessantesten Bausatz*-Computer '84

***natürlich auch fertig aufgebaut!**





Der mc-CP/M-Computer

SYS1

● CPU, 64 K RAM, 4 K EPROM	Platine + Handbuch ...	69.–
● Bus: ECB und frei wählbar	Komplettbausatz	398.–
● mc September 82	Fertiggerät	498.–
● Bootstrap-Logik für CP/M	Nur Handbuch	20.–

FLO1

● Floppy-Disk-Controller	Platine + Handbuch ...	69.–
● Alle gängigen Laufwerke	Komplettbausatz	398.–
● Controller WD 1797	Fertiggerät	498.–
● Single + double Density	Nur Handbuch	20.–
● 5¼" oder 8" (single d.)	CP/M V 2.2, 5¼" oder 8"	398.–

OUT1

● Serielle und parallele Ausgänge	Platine + Handbuch ...	65.–
● 2 V24, 20 parallel	Komplettbausatz	298.–
● 2 Baudrate-Generatoren	Fertiggerät	398.–
● Voll gepuffert	Nur Handbuch	20.–

● **Akustikkoppler** CX21, V24, 300 Baud, FTZ-Nummer, komplett mit Mini-DFÜ-Software für TEDAS-Zugriff, paßt an OUT1 ..... 698.–

TERM1

● Terminal + Graphik (256 × 512)	Nur Handbuch	30.–
● 2 Prozessoren (Z80+GDP9366)	Platine, HB, 8 K ROM ..	149.–
● 64-K- + 4-K-RAM, 8-K-ROM	Komplettbausatz.....	698.–
● 4 Bildseiten, umschaltbar	Fertiggerät	950.–
● Intelligente Graphik	**GDP 9366**	**85.–**

Der NDR-Klein-Computer

Bausätze (inkl. Leiterplatte)

● SBC2	Single-Board-Computer mit Z80-CPU	79.95
● IOE	2× 8-Bit-Parallel-Ein-Ausgabe	39.95
● KEY	Anschluß Paralleltastatur	49.95
● GDP 64K	Hochauflösende Graphik	269.–
● CAS	Kassettenschnittstelle	74.90
● POW5V	Stromversorgung	29.95
● CPU 68K	16-Bit-CPU 68008	199.–
● ROA64	64-K-RAM-/ROM-Speicher	39.95
● PROMER	Prom-Programmierer	79.95
● SOFTWARE	Zeichensprache Grundprogramm Pascal und BASIC auf ROMs usw.....	siehe Info

● **Leiterplatten, einzeln, jeder Typ** **15.–**

● **Alle 26 Folgen auf VIDEO (Format VHS, Beta, Video 2000)** **248.–**

● **ZUBEHÖR Tastatur, Monitor usw.** ..... **siehe Info**

Alle Preise in DM **inklusive** Mehrwertsteuer ab Kempten. Angebote freibleibend. Umfangreiche Info **kostenlos**. Schutzgebühr für Handbücher, wird bei späterer Bestellung gutgeschrieben. Alle Bausätze nur mit **Markenhalbleitern**, alle Platinen Industriequalität, durchkontaktiert und Lötstopplack.

Neu: Der Text-Hammer: Textverarbeitung zum Superpreis für alle Standard-CP/M-Computer DM 95.– Handbuch DM 20.–

Graf Elektronik Systeme GmbH

Magnusstr. 13, 8960 Kempten, Telefon (08 31) 62 11, Teletex: 8 31 804 = GRAF

In Österreich: ISYS Informationssysteme, A-1030 Wien, Landstraßer Hauptstraße 2a, AEZ im Halbstock, Telefon 75 33 25

In der Schweiz: Systech, Postfach, CH-4107 Ettingen, Telefon 0 61/73 49 73

CP/M is a registered trademark of Digital Research, U.S.A.

Ellen Richter

Akustik-Koppler

Eine aktuelle Marktübersicht

Für Akustikkoppler muß man heute recht unterschiedliche Preise bezahlen – obwohl sie alle eigentlich mehr oder weniger dasselbe tun, weil ihnen das weitgehend durch die Richtlinien des Fernmeldetechnischen Zentralamts der Deutschen Bundespost in Darmstadt vorgeschrieben wird. Die folgende Übersicht berücksichtigt ausschließlich FTZ-geprüfte Koppler und entspricht dem Stand von Anfang 1984 (Herstellerangaben).

Typ:	AK 300	AK 1200 (AK 1200 sync.)	AK 75/1200 SE (AK 1200/75 SE)	ECOM E 10-7	ECOM E 10-8
Hersteller, Anschrift:	Telemation GmbH Bismarckstr. 8 6232 Bad Soden/Ts.	Telemation GmbH	Telemation GmbH	MSI Data GmbH Horbellerstr. 10–14 5000 Köln 40	MSI Data GmbH siehe ECOM E 10-7
FTZ-Nummer:	18.13.1580.00	18.13.1642.00	18.13.1642.00	18.13.1619.00	18.13.1625.00
Übertragungsrate:	300 Baud (V.21)	1200 Baud (V.23) (1200 Baud abwechslungsweise)	Sender: 75 Baud Empfänger: 1200 Baud (umgekehrt)	300 Baud	1200 Baud
Schnittstelle:	V.24 TTY-Stromschnittstelle	V.24 TTY-Stromschnittstelle (bei beiden Option)	V.24 TTY-Stromschnittstelle (Option)	V.21, V.23	V.21, V.23
Betriebsarten:	Vollduplex, Test-Modus; Umschaltbar: Originate/Answer Mode	Halbduplex asynchron und synchron (AK 1200 sync.: synchron)	Quasi-Vollduplex über Hilfskanal auch für Btx-Einsatz	Halbduplex mit Hilfskanal Umschaltung Originate/ Answer erfolgt über Rechner	Halbduplex mit Hilfskanal
Stromversorgung:	externes Netzteil (Adapter)	externes Netzteil oder über Schnittstelle	siehe AK 1200/ AK 1200 sync.	Über Batterie oder Akku, 115/220 V Wechselstrom Hersteller,	siehe ECOM 10-7
Preis (inkl. MwSt.):	ca. 1400 DM	ca. 2050 DM (2400 DM)	ca. 2120 DM	ca. 1700 DM	ca. 1700 DM
Bemerkungen: (Angaben laut Hersteller)	digitale Filter Test-Schalter für Schleifentest 4 LED-Anzeigen, 136,5° schräge Hörerauflage	AK 1200 sync. überträgt synchron mit höherer Geschwindigkeit, flexible Gummimuffen zur optimalen Hörer-anpassung	als Btx-Modem verwendbar (Prestel-/Cept-Standard)	für MSI-transportable Terminals (z. B. MSI portable Terminal 88)	siehe ECOM E 10-7

Typ:	AK 300	AK 1200/1	TR 300/300	TR 1200/1200	TR 1200/75
Hersteller, Anschrift:	Deutsche Eurotech GmbH Grünstr. 32 4005 Meerbusch 1	Deutsche Eurotech GmbH siehe AK 300	Wetronic Automation GmbH Claude-Lorrain-Straße 27–29 8000 München 90	Wetronic Automation GmbH siehe TR 300/300	Wetronic Automation GmbH siehe TR 300/300
FTZ-Nummer:	in Vorbereitung	18.13.1687.00	18.13.1652.00	18.13.1652.00	18.13.1652.00
Übertragungsrate:	300 Baud	1200 Baud	300 Baud	1200 Baud	Empfänger: 75 Baud Sender: 1200 Baud
Schnittstelle:	V.24 TTY-Stromschnittstelle	V.24 TTY-Stromschnittstelle	V.24, V.28 Current-Loop-Schnittstelle	V.21 (entspricht V.24) V.23	V.24
Betriebsarten:	Vollduplex, umschaltbarer Originate/Answer Mode	Halbduplex, umschaltbarer Originate/Answer Mode	Vollduplex, umschaltbarer Originate/Answer Mode	Halbduplex, umschaltbarer Originate/Answer Mode	Vollduplex mit Hilfskanal als Btx-Modem geeignet (Prestel-/Cept-Standard)
Stromversorgung:	über Batterie oder Netzteil	über Batterie oder Netzteil	Netzteil, 9-V-Batterie oder über die V.24-Schnittstelle mit dem Datenendgerät	siehe TR 300/300	siehe TR 300/300
Preis (inkl. MwSt.):	ca. 1370 DM	ca. 1600 DM	ca. 1370 DM	ca. 1940 DM	ca. 1940 DM
Bemerkungen: (Angaben laut Hersteller)	LED-Anzeigen für „carrier", „ready" u. Empfangs- bzw. Sendedaten		flexibles Mittelteil, dadurch optimale Anpassung an Telefon hörerformen	siehe TR 300/300	ist auch als 75/1200-Baud-Koppler erhältlich; siehe TR 300/300

Typ:	CX-21	K 1200/1	K 1200/2	K 1200/3	MM 3005-D
Hersteller, Anschrift:	Epson Deutschland GmbH Am Seestern 24 4000 Düsseldorf 11	EDV-Kontor Magdalenenstr. 26 2000 Hamburg 13	EDV-Kontor Vertrieb: Datentechnik Intercom Cosimastr. 4 8000 München 81	EDV-Kontor siehe K 1200/1, 2	Modular Technology Limited Postfach 27 01 52 4000 Düsseldorf 11
FTZ-Nummer:	18.13.1808.00	18.13.1687.00	siehe K 1200/1	siehe K 1200/1	18.13.1618.00
Übertragungsrate:	300 Baud	1200 Baud	Sender: 1200 Baud Empfänger: 75 Baud	Sender: 75 Baud Empfänger: 1200 Baud	300 Baud
Schnittstelle:	RS 232 C (V.24)	RS 232 C (V.24) TTL-Schnittstelle	RS 232 C (V.24) TTL-Schnittstelle	RS 232 C (V.24) TTL-Schnittstelle	V.24-Schnittstelle Stromschnittstelle 20 mA
Betriebsarten:	Halbduplex, Testmode, Originate Mode	Halbduplex	Semi-Duplex mit Hilfskanal	Semi-Duplex mit Hilfskanal	Halbduplex, Vollduplex Local-Modus
Stromversorgung:	Netzlos über nachladbare NiCad-Batterien, AC-Adapter, 220 V	Integrierte, wiederaufladbare Batterie, Netzgerät	siehe K 1200/1	siehe K 1200/1	9-V-Wechselstrom-Netzteil bzw. Akku/Batterie
Preis (inkl. MwSt.):	ca. 750 DM	ca. 1690 DM	ca. 1690 DM	ca. 1690 DM	ca. 900 DM
Bemerkungen: (Angaben laut Hersteller)	Betrieb unabhängig vom Netz flexible Gummimanschetten	–	–	–	bewegliche Akustik-Muffs, eine verschiebbar, geplant: Version mit Umschaltung zwischen Originate- und Answer-Modus, 1200-Baud-Modem

Typ:	CDI ACK 300/300	CDI ACK 1200/1200	CDI ACK 75/1200	CDI ACK 1200/75	A 211	AJ 311
Hersteller,	CDI Informations-systeme GmbH	CDI Informations-systeme GmbH	CDI Informations-systeme GmbH	CDI-Informations-systeme GmbH	Anderson Jacobson	Anderson Jacobson
Anschrift:	Tauentzienstr. 1 1000 Berlin 30	siehe CDI ACK 300/300	siehe CDI ACK 300/300	siehe CDI ACK 300/300	Im Luchsfeld 5 5060 Berg.-Gladbach 1	siehe A 211
FTZ-Nummer:	18.13.1652.00	siehe CDI ACK 300/300	siehe CDI ACK 300/300	siehe CDI ACK 300/300	18.13.1543.00	in Vorbereitung
Übertragungsrate:	300 Baud	1200 Baud	Sender: 75 Baud Empfänger: 1200 Baud	Sender: 1200 Baud Empfänger: 75 Baud	300 Baud	300 Baud
Schnittstelle:	V.24 TTY-Interface (Option)	V.24 TTY-Interface (Option)	V.24 TTY-Interface (Option)	V.24 TTY-Interface (Option)	V.24 Stromschnittstelle (Option) 20 mA	V.24 Stromschnittstelle (Option) 20 mA
Betriebsarten:	Vollduplex, asynchron Originate/Answer Mode (ab 1984 Standard)	Halbduplex, asynchron ab 1984 Originate/Answer Mode	Vollduplex als Btx-Modem geeignet (Prestel-, CEPT-Standard)	Vollduplex als Btx-Modem geeignet (Prestel-, CEPT-Standard)	Halb- oder Vollduplex, Originate Mode	Halb- oder Vollduplex, Originate/Answer Mode
Stromversorgung:	integrierte Akkus, externes Netzteil, über V.24 direkt mit dem Datenendgerät (Stromverbrauch: 20 mA)	siehe CDI ACK 300/300	siehe CDI ACK 300/300	siehe CDI ACK 300/300	über Netzteil	über Netzteil
Preis (inkl. MwSt.):	ca. 1480 DM	ca. 1800 DM	ca. 1800 DM	ca. 1800 DM	ca. 1370 DM	ca. 1600 DM
Bemerkungen: (Angaben laut Hersteller)	Stromversorgung von einem dementsprechend ausgerüsteten Datenendgerät aus, flexibles Mittelteil: deshalb optimale Anpassung an verschiedene Telefonhörer Originate/Answer Mode auf Wunsch ohne Aufpreis	siehe CDI ACK 300/300	siehe CDI ACK 300/300	siehe CDI ACK 300/300		

Herwig Feichtinger

Hotelbuchung per Akustikkoppler

Telefon-Datendienste in den USA

In den USA ist es längst nichts Neues mehr, per Telefonmodem Informationen aus Datenbanken in seinen Heimcomputer zu laden. Hier eine kleine Übersicht, was dort alles per Modem erreichbar ist.

Um sich in den USA an eine Datenbank zu hängen, braucht man entweder ein akustisch gekoppeltes Modem, in das nach Herstellen der Telefon-Verbindung der Hörer gelegt wird, oder ein galvanisch gekoppeltes. Akustikkoppler arbeiten zuverlässig bis etwa 300 Bit/s, das entspricht einer Übertragungsgeschwindigkeit von 30 Buchstaben pro Sekunde; galvanisch angekoppelte, die über einen Stecker direkt mit dem Telefonanschluß verbunden werden, betreibt man meist mit 1200 Baud, d. h. mit 120 Buchstaben pro Sekunde. In den USA gelten wesentlich freiere Bestimmungen als hierzulande, z. B. gibt es kein Äquivalent zur FTZ-Prüfung, und Modems sind dort nicht nur sehr verbreitet, sondern kosten auch verhältnismäßig wenig: Schon für 99 Dollar bekommt man eines, das sich mit der RS-232-Schnittstelle eines beliebigen Computers verbinden läßt.
Dann braucht man noch ein Programm für den Computer, das aus ihm praktisch ein Terminal macht, also eine Kommunikation in beiden Richtungen ermöglicht: Jeder Tastendruck wird über das Modem als Tonfolge codiert gesendet, und die per Telefon von der Datenbank empfangenen Tonfolgen werden umgekehrt auf dem Bildschirm des Computers als Zeichen wiedergegeben. Das nötige Programm kann in Basic oder Maschinensprache geschrieben sein; in manchen Computern (z. B. Tandy Modell 100) ist es schon fest im ROM eingebaut.

Wenn die Telefonverbindung hergestellt ist, muß man sich z. B. durch Angabe einer Benutzernummer identifizieren (schon wegen der Gebührenerfassung!). Dann meldet sich die Datenbank mit einem Menü – ganz ähnlich wie Bildschirmtext in Deutschland. Üblicherweise bezahlen die Teilnehmer eine einmalige Anmeldegebühr an das (private) Datenbank-Unternehmen, später dagegen laufende Gebühren nach Zeiteinheiten. Dazu kommen natürlich noch die Telefongebühren.

The Source

Das vermutlich größte Unternehmen dieser Art ist „The Source" (1616 Anderson Road, McLean, VA 22102, Tel. 703-734 7500). Aktuelle Nachrichten aus aller Welt übernimmt The Source von der Nachrichtenagentur UPI (United Press International). Mit Suchbegriffen kann man sich die Meldungen heraussuchen, die einen interessieren.

Dann gibt es Informationen aus der Geschäftswelt – Währungskurse, Aktienkurse und vieles andere. Auch für den Privatmann ist The Source interessant, bringt sie ihm doch Informationen über Reisen, Kaufhausangebote oder Wetterberichte frei Haus.

Schließlich ist der Dienst noch eine Art Relaisstelle; man kann sie als elektronischen Briefkasten verwenden, indem man persönliche Nachrichten ablegt, die andere Teilnehmer wieder abrufen können. Oder man ruft gespeicherte Computerprogramme ab, die für zahlreiche Computertypen vorrätig sind.

Wie bei Bildschirmtext kann man auch Flüge, Hotels oder Mietautos über The Source reservieren und buchen; man kann irgendwelche Dinge aus Katalogen oder direkt auf dem Bildschirm aussuchen und per Computer bestellen.

Die Anmeldegebühr beträgt 100 US-Dollar, die laufenden Gebühren sind (ähnlich wie bei uns die Telefongebühren) von der Tageszeit abhängig.

CompuServe

Das zweitgrößte Netz in den USA ist CompuServe (5000 Arlington Center Blvd., Columbus, OH 45220, Tel. 614-457 8600), im Vergleich zu The Source ein wenig mehr kommerziell orientiert.

Aktuelle Nachrichten werden von der „Washington Post" und dem „St. Louis Dispatch" bezogen. Ebenso ist hier der Abruf von Aktien- und Wechselgeldkursen möglich. Ein interessanter Dienst sind Kurzfassungen von Fachzeitschriften-Aufsätzen aus den Bereichen Elektronik und Computertechnik. Wer eine Kreditkarte besitzt (und wer besitzt in den USA keine!), kann auch per Computer einkaufen.

Merkwürdigerweise hängt hier die Aufnahmegebühr davon ab, welchen Computer man besitzt – sie variiert zwischen 19,95 und 39,95 US-Dollar; außerdem kann man als „Newcomer" zunächst einige Stunden kostenlos mit CompuServe kommunizieren.

Dow Jones News/Retrieval

Ausschließlich Informationen aus der Geschäftswelt vermittelt die Dow-Jones-Datenbank (P.O.B. 300, Princeton, NJ 08450, Tel. 609-452 2000). Nachrichten in Textform werden vom „Wall Street Journal" bezogen, dem „Dow Jones News Service" und der Finanz-Zeitschrift „Barron's". Die Börsenzahlen werden jede Viertelstunde auf den neuesten Stand gebracht und schließen mehr als 3000 Aktiengesellschaften ein.
Dow Jones ist sowohl mit 300-Baud- als

auch mit 1200-Baud-Modems erreichbar. Von Europa aus ist der 300-Baud-Dienst mit geringerer Fehlerhäufigkeit erreichbar; er kostet je nach Tageszeit und Feiertags-Gebührensatz zwischen 12 und 54 US-Dollar pro Stunde.

Weitere Dienste

Außer den oben genannten drei „Großen" gibt es in den USA noch eine Reihe weiterer Telefon-Datendienste, z. B. Bibliographic Retrieval Service, NewsNet, Videotex oder Dialog Information Services. Üblicherweise sind die Gebühren tagsüber (US-Ortszeit) wesentlich höher als nachts – bis zum Faktor 10. Um die Telefonkosten von Europa aus gering zu halten, ist es auch empfehlenswert, die Verbindung nicht solange bestehen zu lassen, bis man alle übertragenen Informationen auch vom Bildschirm gelesen hat, sondern sie (programmgesteuert) auch im Arbeitsspeicher des Computers oder auf Floppy-Disk abzulegen. Ähnlich wie bei Bildschirmtext besteht meist auch die Möglichkeit, unter Umgehung des Begrüßungs-Menüs die gewünschte Information direkt anzuwählen, wenn man erst einmal die Indexziffern kennt.

Rein rechtlich besteht kein Grund, warum solche Dienste – parallel zu Bildschirmtext – nicht auch in Deutschland Fuß fassen sollten. Wenn erst einmal genügend Modems bei den potentiellen Teilnehmern sind...

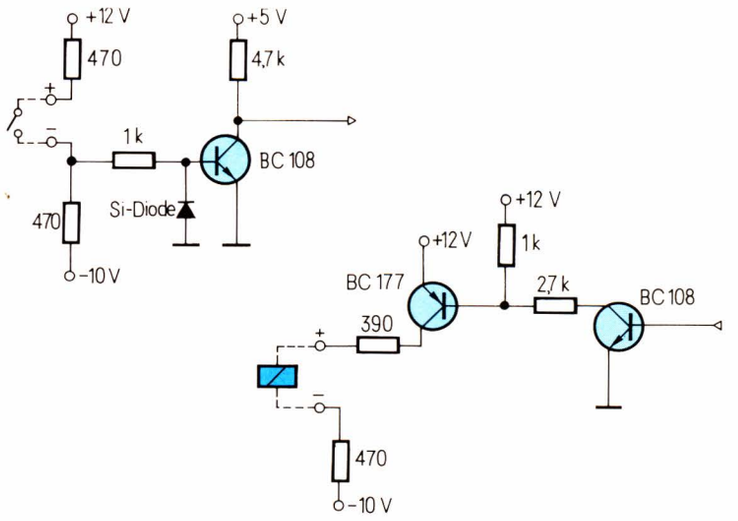


Bild 1. 20-mA-Schnittstelle des Mikrocomputers

Telefonmodem

Unser Selbstbau-Telefonmodem verwendet wie viele andere Peripheriegeräte eine 20-mA-Stromschnittstelle (Teletype-Schnittstelle, Current Loop). Ursprünglich war diese Schnittstelle verwendet worden, um eine Teletype an einen Rechner anzuschließen. Heute dient sie zum Anschluß der verschiedensten seriellen Peripheriegeräte. Die Schaltung dieser Schnittstelle auf der Rechnerseite ist bei fast allen Mikrocomputern ähnlich wie in *Bild 1*.

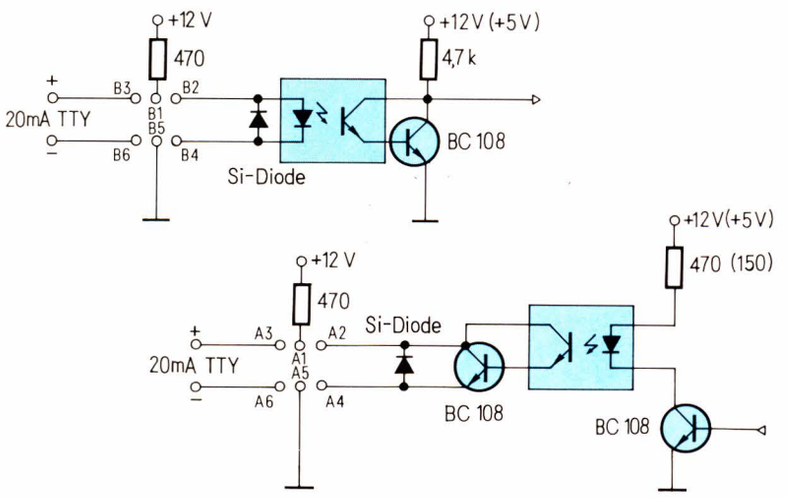


Bild 2. „Umschaltbare" 20-mA-Schnittstelle mit Optokoppler

Problematisch wird diese Schnittstelle, wenn der Computer an ein Gerät angeschlossen werden soll, das – wie das Telefonmodem – zum Anschluß einer Teletype oder eines Sichtgeräts konzipiert wurde. Dann treffen zwei Schaltungen nach Bild 1 aufeinander, und es ist kein Signalaustausch mehr möglich. Es gibt offensichtlich zwei Formen der Stromschnittstellenschaltung, eine stromliefernde Schaltung wie Bild 1, die ich einmal als „aktive" Stromschnittstelle bezeichnen will, und eine „passive" Stromschnittstelle, die analog der Teletype mit Relaisspule und Tastaturkontakt selbst keinen Strom liefert.

Bei einem Gerät wie dem Telefonmodem ist eine von „aktiv" auf „passiv" umschaltbare Stromschnittstelle notwendig. *Bild 2* zeigt einen Schaltungsvorschlag. Mit den Verbindungen A2–A3, A4–A6 (B2–B3, B4–B6) verhält sich die Schaltung „passiv" wie eine Teletype. Verbindet man dagegen A1–A2, A3–A4, A5–A6 (B1–B2, B3–B4, B5–B6), ist die Schaltung ein „aktiver" Stromlieferant.

Wird das Telefonmodem an eine Teletype (Terminal) angeschlossen, muß die Schnittstelle auf „aktiv" gestellt werden, wird es an einen Mikrocomputer angeschlossen, stellt man die Schnittstelle auf „passiv". Mit dieser Stromschnittstelle sollte es beim Anschluß des Telefonmodems keine Schwierigkeiten mehr geben.

Jürgen Plate

Herwig Feichtinger

Telefon-Modem

In der Bundesrepublik Deutschland darf das hier beschriebene akustisch gekoppelte Modem nur innerhalb von Nebenstellen-Anlagen betrieben werden. Es ermöglicht das Übertragen von Daten und Programmen mit Geschwindigkeiten bis zu 300 Bit/s und entspricht der CCITT-Norm V.21.

Prinzip des Modems

„Modem" ist ein zusammengesetztes Wort: Modulator (TX) und Demodulator (RX). Der Modulator wandelt binär anliegende Daten in ein Tonfrequenz-Signal um und sendet dieses über die Telefonleitung zum Empfänger. Dort geschieht im Demodulator genau das Gegenteil: Die Tonfrequenz-Signale werden in Daten rückverwandelt. Das hier beschriebene Modem arbeitet mit akustischer Kopplung, um Eingriffe in den Telefonapparat zu vermeiden, und gestattet Duplexbetrieb, d. h. es ist möglich, gleichzeitig zu senden und zu empfangen [1].

Zu diesem Zweck werden zwei Frequenzpaare benutzt. Jedes Paar stellt einen „Kanal" dar, und innerhalb eines Paares ist jeder Frequenz eine binäre Wertigkeit zugeordnet. Nach der Norm V.21, die solche Dinge für Übertragungsgeschwindigkeiten bis zu 300 Bit/s festlegt, sieht das so aus (*Tabelle*):

Tabelle:
Zuweisung der vier Frequenzen

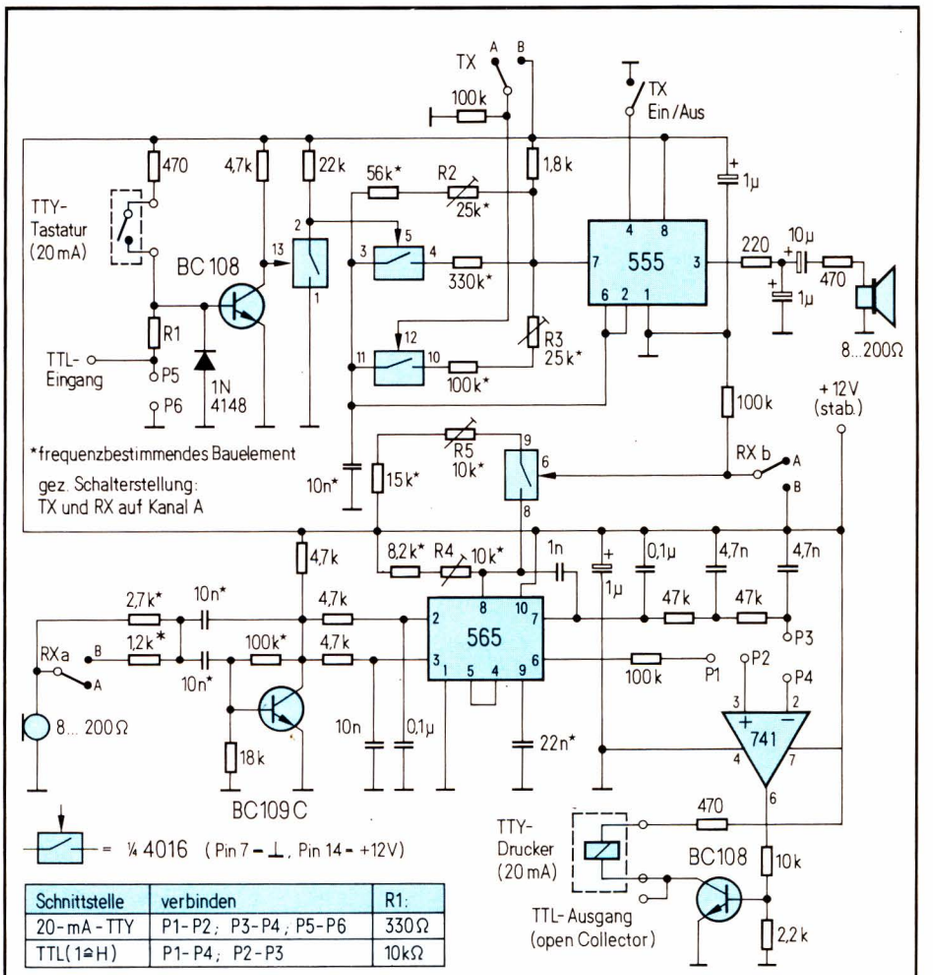
Teilnehmer	*Kanal*	*log.1*	*log.0*
Anrufer	A	980	1180 Hz (Sender)
Gerufener	B	1650	1850 Hz (Sender)

Der Anrufer sendet 980/1180 Hz und empfängt 1650/1850 Hz. Beim Angerufenen ist es genau umgekehrt. Diese Festlegung ist erforderlich, damit nicht jeder nur seine eigene Sendung demoduliert. Die Übertragung selbst geschieht in einem seriellen Datenformat, z. B. in ASCII [2]. Bei Verbindung zwischen einem größeren Computer und einem tragbaren Terminal mit akustisch gekoppeltem Modem sendet der Computer üblicherweise auf Kanal B und das Terminalmodem auf Kanal A.

Die Schaltung

Damit es möglich ist, gleichzeitig zu empfangen und zu senden, ist der Empfangsteil so aufgebaut, daß er durch die eigenen Sendefrequenzen nicht ohne weiteres beeinträchtigt wird (*Bild 1*). Das Mikrofon – es ist akustisch mit der Hörkapsel des Fernsprechers gekoppelt – liefert seine Ausgangsspannung zunächst an eine Filterschaltung, die den im Empfänger unerwünschten Kanal um etwa 10 dB dämpft. Eine Phase Locked Loop (PLL) mit dem IC 565 sorgt dafür, daß Frequenz- in Spannungsänderungen umgewandelt werden, die schließlich mit einem Operationsverstärker so weit verstärkt werden, daß ein Schalttransistor angesteuert werden kann. Das Eingangsfilter ist etwas unüblich ausgeführt; es handelt sich um ein aktives Filter mit Mehrfachgegenkopplung, das hier mit nur einem Transistor realisiert wurde ($Q \approx 3$).

Der Modulator besteht aus einem Timer-IC 555, das als astabiler Multivibrator betrieben wird. Die erzeugte Frequenz wird mit Hilfe von CMOS-Analogschaltern umgetastet; weitere solche Schalter bestimmen auch, ob auf Kanal A oder B gesendet oder empfangen wird. Am Ausgang des Timers befindet sich ein einfacher Tiefpaß, der den Oberwellengehalt der erzeugen Rechteckfrequenz mindert



Schnittstelle	verbinden	R1:
20-mA-TTY	P1-P2; P3-P4; P5-P6	330Ω
TTL(1≙H)	P1-P4; P2-P3	10kΩ

Bild 1. Schaltung zum gleichzeitigen Senden und Empfangen von Daten über eine Telefonverbindung. Wegen der akustischen Ankopplung ist ein Eingriff in das Telefon nicht notwendig

und gleichzeitig den Über-alles-Frequenzgang der Telefonverbindung ausgleicht, da dieser eine Höhenanhebung aufweist, um die Sprachverständlichkeit zu verbessern.

Aufbau und Abgleich

Die im Schaltbild besonders gekennzeichneten Bauelemente sollten möglichst temperaturstabil sein, da ihr Wert direkt auf die Sende- oder Empfangsfrequenz eingeht; keramische Kondensatoren wären hier ungeeignet. Der elektrische Aufbau ist weitgehend unkritisch. Sinnvoll ist es, einen einfachen Schalter für den Sendekanal und einen doppelten Umschalter für den Empfangskanal einzubauen; dadurch ist es möglich, einen „Eigentest" durchzuführen, indem man Modulator und Demodulator auf den gleichen Kanal schaltet.
Die im Schaltbild bezeichneten Brücken zwischen den Punkten P 1...6 sind abhängig von den gewünschten Schnittstelleneigenschaften zu legen. Es ist nicht möglich, gleichzeitig eine TTL- und eine 20-mA-TTY-Schnittstelle zu realisieren – man muß sich für eine von beiden entscheiden. Bei der TTL-Schnittstelle entfallen natürlich die Anschlüsse für TTY-Tastatur und TTY-Druckermagnet, und der Schalttransistor dient als Open-Collector-Ausgang.
Eines der größten Selbstbau-Probleme ist natürlich die mechanische Realisation des akustischen Kopplers, in den der Telefonhörer eingelegt werden kann. Im Mustergerät wurden zwei kleine 8-Ω-Lautsprecher (0,1 W) verwendet – sowohl als Lautsprecher als auch als Mikrofon. Natürlich ist das hinsichtlich des Frequenzganges nicht optimal.

Steckerbelegung

1, 2 } TTY-Tastatur
3 P5 (TTL-Eingang)
4 TX-Schalter (nach +12 V)
5 +12 V
6, 7 } TTY-Magnet
8 TTL-Ausgang
9 Masse
10 Masse
11 Mikrofon
12, 13 } Schalter RXa
14 Masse
15 Lautsprecher
16 TX Ein/Aus (n. Masse)
18 Masse TX Ein/Aus
18 Schalter RX b (n. +12 V)

Recht gut geeignet sind auch Fernsprech-Hörkapseln oder kleine dynamische Mikrofonkapseln mit maximal 200 Ω Impedanz. Ein akustisch einigermaßen dichter Abschluß des Kopplers ist im Interesse der Unempfindlichkeit gegenüber Umweltgeräuschen unbedingt notwendig, z. B. durch passend geformte Schaumstoff- oder Gummimanschetten.

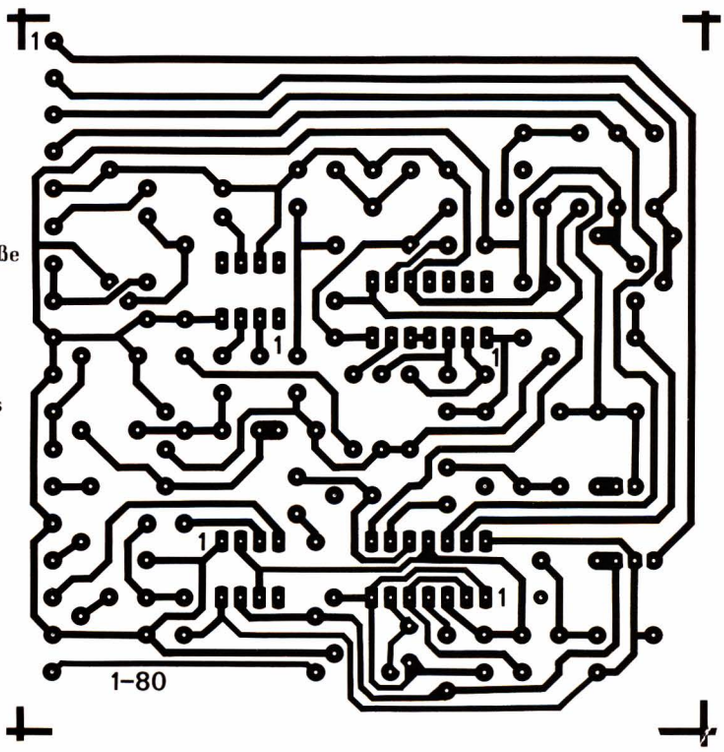


Bild 2. Die Platine besitzt die Größe einer halben Europakarte und läßt sich noch bequem in Computer oder Terminals einbauen. Sie ist von der Firma r+r in Heidelberg lieferbar

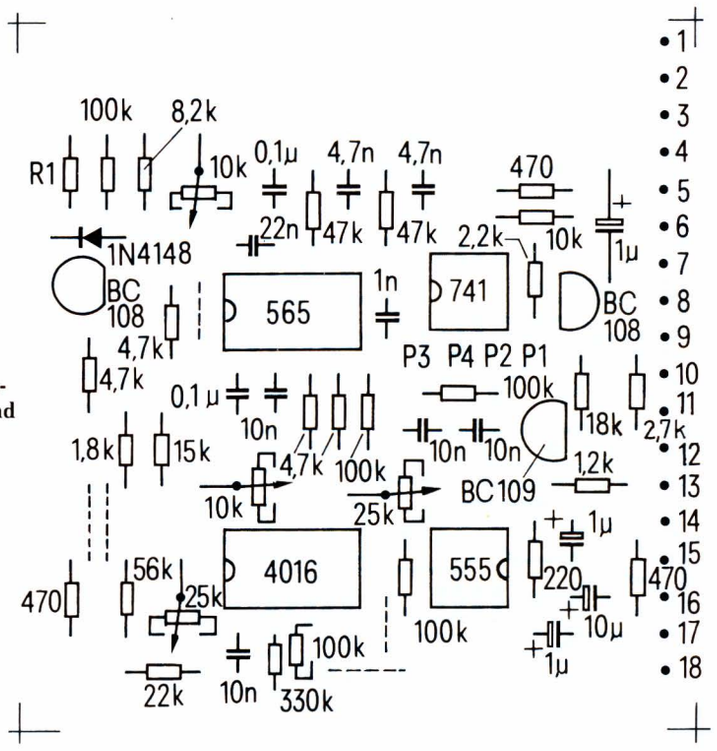


Bild 3. Bei der Bestückung müssen mehrere Drahtbrücken gelegt werden, die die Schnittstellenpegel und die Empfangspolarität bestimmen

Zum Abgleich sind unbedingt (!) ein Frequenzzähler mit zumindest 10 Hz Auflösung und ein Oszilloskop erforderlich. Sinnvollerweise beginnt man mit der niedrigsten Frequenz des Modulators; dazu ist an dessen Eingang ein log.-0-Signal anzulegen (das entspricht hier einem offenen Eingang), und der Modulator-Schalter („TX") auf Kanal A zu stellen. Am Lautsprecher-Ausgang muß dann mit R2 die Sollfrequenz 980 Hz eingestellt werden.

Dann legt man den Eingang über 1 kΩ an +12 V und kontrolliert, ob 1180 Hz erzeugt werden. Der nächste Schritt gilt dem Kanal B; nach dem Umlegen des TX-A/B-Schalters stellt man mit R3 wiederum bei offenem Eingang (log. 0) 1650 Hz ein. Theoretisch muß jetzt bei log. 1 (1 kΩ vom Eingang nach +12 V) eine Frequenz von 1850 Hz entstehen. Abweichungen von etwa 10 Hz sind noch zulässig.

Jetzt können wir uns dem Demodulator-Teil zuwenden. Dazu schließen wir das Oszilloskop an Pin 6 des Operationsverstärkers 741 an, stellen Sender und Empfänger auf Kanal A und legen eine Rechteckspannung von ca. 50...200 Hz an den Eingang des Modulators – möglichst über einen 1-kΩ-Vorwiderstand, damit nichts passiert. Wenn man nun das Mikrofon mit dem eigenen Lautsprecher akustisch koppelt, indem man beide aufeinanderlegt, so braucht man nur an R4 zu drehen, bis die Rechteckspannung auf dem Oszilloskop sichtbar ist. Dann schaltet man TX und RX auf Kanal B und wiederholt die Einstellung mit R5. Bei Problemen sollte man kontrollieren, ob an Pin 3 des IC 565 eine Nf-Spannung von mindestens etwa 20 mV (Spitze-Spitze-Wert) ansteht, da sonst die PLL nicht rastet.

Das Platinen-Layout (*Bild 2*) erleichtert den Aufbau der Schaltung, *Bild 3* zeigt den zugehörigen Bestückungsplan. Bei jedem späteren Neuabgleich – der normalerweise nur beim Austausch von Bauelementen erforderlich wird – ist in genau der beschriebenen Reihenfolge vorzugehen, weil man sonst durch Drehen an einem Trimmer womöglich mehrere Frequenzen gleichzeitig verstellt und von vorn anfangen muß.

Betriebserfahrungen

Das Modem gestattet eine problemlose Datenübertragung bis zu 300 Bit/s; höhere Bitraten sind sowohl von der Dimensionierung her als auch wegen der erheblichen Phasenverzerrungen des Akustik-Kopplers nicht vertretbar. Beim Bau des Kopplers aus Mini-Lautsprechern sollte man diese möglichst mit kleinen Resonanzräumen umgeben, da sonst ein schrecklich verbogener Frequenzgang ein Mißverhältnis der Amplituden beider Kanäle verursacht (> 10 dB), so daß die PLL nicht einwandfrei rastet. Als Notbehelf kann man hier auf den Duplex-Betrieb verzichten und während des Empfanges mit dem Schalter an Pin 4 des Timers 555 den Modulator ausschalten. Sehr gut hat sich die Verwendung eines preiswerten Kopfhörers mit breiten Gummi-Ohrmuscheln als Mikrofon und Lautsprecher bewährt. Im Prinzip läßt das hier beschriebene Modem auch die Datenübertragung über das öffentliche Fernsprechnetz zu. Dann muß das fertige Gerät zum Zweck der Einzelprüfung an das FTZ eingeschickt werden, wobei nicht nur ein Mehrfaches des Materialpreises an Kosten entsteht, sondern auch ein Zeitraum von einigen Monaten beansprucht wird. Das Vertrauen der Post in ihr eigenes Telefonnetz ist nämlich sogar bei solchen akustisch angekoppelten Geräten ziemlich gering...

Literatur

[1] *Bacher/Grunow/Schierenbeck:* Datenübertragung. Siemens AG, München 1978.
[2] Datenübertragung per Telefon. Hobbycomputer-2-Sonderheft, Franzis-Verlag, 1978.

Der Computer als Störsender

Die Deutsche Bundespost sieht sich zunehmend mit Fällen konfrontiert, in denen der Rundfunk- und Fernsehempfang durch Heimcomputer in der Nachbarschaft gestört wird. In einer Mitteilung des Fernmeldetechnischen Zentralamts heißt es u. a.:

„Damit der Nachbar weiterhin ungestört Radio hören und fernsehen kann, müssen diese Geräte bestimmte Grenzwerte zur Funkentstörung einhalten. Die hierzu von der DBP aufgrund des Hochfrequenzgeräte-Gesetzes erlassenen und seit Jahrzehnten bewährten Vorschriften unterscheiden hauptsächlich zwei Genehmigungsarten:

Bei Geräten mit einer FTZ-Serienprüfnummer, die einzeln angemeldet werden müssen und gebührenfrei genehmigt werden, ist der entsprechende Antragsvordruck in der Regel vom Hersteller dem Gerät beigefügt. (Anm. d. Red.: z. B. beim IBM-PC.)
Bei Geräten, die aufgrund einer „allgemeinen Genehmigung" von jedermann ohne weitere Formalitäten betrieben werden dürfen, ist das VDE-Funkschutzzeichen ein sicherer Hinweis, daß dieses Gerät den geltenden Bestimmungen entspricht.

Wer einen Heimcomputer, einen Mikrowellenherd oder ein elektronisches Musikinstrument u. ä. ohne FTZ-Nummer oder VDE-Funkschutzzeichen anschaffen will (Anm. d. Red.: Das gilt für die meisten Heimcomputer!), ist gut beraten, sich beim Kauf zu vergewissern, daß jedes Gerät den Bedingungen einer „allgemeinen Genehmigung" entspricht. In Zweifelsfällen empfiehlt sich eine Bestätigung durch den Hersteller oder Importeur. Auch die Funkstörungs-Meßstellen beim nächsten Fernmeldeamt sind gerne zu Rat und Auskunft bereit. Wer dies beachtet, erspart sich selbst und seinen Mitmenschen vermeidbaren Ärger."

Nun, so ganz leicht dürfte die Überprüfung der Störstrahlungs-Grenzwerte für den Anwender ja nicht sein, und auch die Fernmeldeämter würden sich bedanken, wenn plötzlich alle Heimcomputer-Besitzer vor ihren Meßstellen Schlange stehen. Ein ganz einfaches Prüfmittel ist aber ein Kofferradio. Mit ihm kann man testen, ob ein danebenstehender Computer den Empfang speziell schwächer einfallender Rundfunksender auf UKW beeinträchtigt.

Ein besonderes Problem sind „strahlende" Computer übrigens für Funkamateure, die diese Geräte z. B. für Funkfernschreib-Zwecke einsetzen wollen. Unter Umständen wird der Empfang durch die HF-Störstrahlung des Rechners derart beeinträchtigt, daß nur noch mit sehr großer Feldstärke einfallende Stationen fehlerfrei empfangen werden können, insbesondere, wenn der Abstand zwischen Computer und Antenne nur wenige Meter beträgt. Auch hier empfiehlt sich vor dem Computerkauf ein Test z. B. mit einem Handfunksprechgerät.

Fe.

Alfred Schön

In alle Welt

...nicht nur mit dem MC-65

Um mit anderen Computern Verbindung aufnehmen zu können, benötigt man nicht nur ein Modem, sondern auch Software. Das hier beschriebene Modemprogramm ist auf einem MC-65 entwikkelt worden, aber insgesamt so systemneutral wie nur möglich gehalten, um die Anpassung an andere 6502-Computer zu erleichtern.

Um es gleich am Anfang zu sagen: systemspezifisch sind die Tastaturabfrage sowie die Bildschirmausgabe. Alle übrigen Routinen sind im Programm selbst enthalten — auch dann, wenn sie im Betriebssystem vorhanden sind. Wer einen MC-65 besitzt, wird also das eine oder andere Byte noch einsparen können, wenngleich bei den 40448 verfügbaren Bytes des MC-65 dies nicht notwendig erscheint.

Zusätzliche Hardware...

...ist (leider) erforderlich, aber der Aufwand hält sich durchaus in Grenzen. Die serielle Schnittstelle zum Modem wird über einen normalen Port (hier RIOT 6532) realisiert, man kann aber im Prinzip auch einen VIA-Baustein 6522 einsetzen. Beide Bausteine verfügen über eingebaute Timer, die für die interruptgesteuerte Empfangsroutine unerläßlich sind (benötigt wird aber nur einer). Wer das alles in seinem Computer schon hat, muß nun wirklich nur noch dafür sorgen, daß die Pegel an der Schnittstelle für RS-232 bzw. V.24 stimmen. Einen Vorschlag für diesen Hardware-Zusatz zeigt *Bild 1*.
Die Bedeutung der Pins 2, 3 und 7 dürfte hinreichend bekannt sein: Es handelt sich um die Sende- und Empfangsleitung sowie den Masseanschluß. Das dritte Signal auf den Pins 4 und 20 ist nur für galvanisch gekoppelte Modems von Interesse. Mit dieser Leitung kann das Modem vom Rechner aus nach Herstellung der Verbindung zugeschaltet werden. Benutzern von Akustik-Modems bleibt also das Einlegen des Hörers in den Koppler nicht erspart, es sei denn, sie installieren einen kleinen Roboter, der das für sie besorgt.

Die Software...

...erscheint auf den ersten Blick ziemlich umfangreich (*Bild 2*). Das liegt aber vor allem an der Tatsache, daß kommentierte Assembler-Listings recht umfangreich sind. Aber hier ist aus den Gründen der Verständlichkeit und Übersichtlichkeit das Listing in vollem Umfang veröffentlicht. Das Objektprogramm ist dann tatsächlich nur 470 Bytes lang, was selbst eingefleischte Benutzer von (höheren) Programmiersprachen neidisch werden läßt. Die Effektivität von Assemblerprogrammen ist halt unbestritten.
Wem beim genaueren Hinsehen eine Ähnlichkeit der hier vorgestellten Software mit einem kürzlich veröffentlichten Modem-Programm für den Apple-II auffällt [1]: dies ist durchaus beabsichtigt. Da aber verschiedene Programm-Abschnitte doch erheblich voneinander abweichen, wird hier auf einige Besonderheiten noch genauer eingegangen werden.

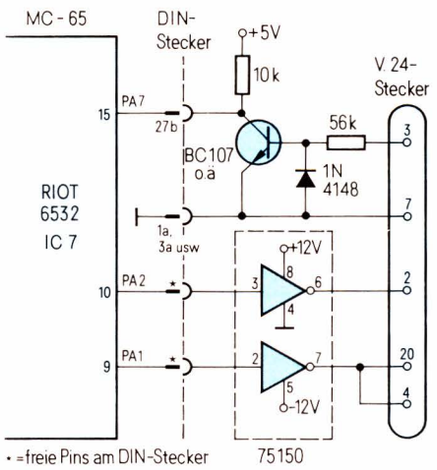


Bild 1. Mit geringem Hardware-Aufwand bekommt der MC-65 eine V.24-Schnittstelle

Das Modemprogramm...

...ist zugeschnitten auf den Betrieb in Verbindung mit dem im Monitor des MC-65 enthaltenen Texteditor. Texte, die man senden möchte oder die empfangen und im Speicher abgelegt werden sollen, werden mit Hilfe dieses kleinen, aber doch recht brauchbaren Editors, erstellt bzw. weiterverarbeitet. Das heißt im einzelnen, daß, wenn man Texte per Modem-Programmes der Texteditor initialisiert werden sollte. Nach Eingabe itialisiert werden sollte. Nach Eingabe von E (im Monitor) sind im Normalfall die Anfangs- und Endadresse des Textspeichers auf $1000...8000 zu setzen.

Diese Werte korrespondieren direkt mit dem Modemprogramm, das bei Download bei $1000 beginnt und (zwangsweise) bei $8000 aufhört. Für den Anwender heißt das, daß er für Texte insgesamt 28672 Bytes zur Verfügung hat.

Ebenso wird bei Upload der zu sendende Text bei $1000 beginnend geholt. Ist bei Download die Initialisierung des Editors versehentlich vergessen worden, läßt sich das (dank des zeigerorientierten Konzepts der AIM-65-Väter) auch nachträglich noch reparieren. Die für den Editor zuständigen Zeiger befinden sich in den Zero-Page-Zellen $DF...E6. Bevor man sich daran wagt, sollte die Wirkung dieser Zeiger an einem weniger wertvollen Text ausprobiert werden. Bei der Betriebsart Upload werden die im Textspeicher enthaltenen Zeichen gesendet bis zum ersten $00. Ein mit dem MC-65-Editor erstellter Text besitzt am Ende automatisch diese Markierung, so daß man sich darum nicht kümmern braucht.

Etwas schwieriger ist es mit der Weiterverarbeitung empfangener Texte. Das Modemprogramm sorgt zwar dafür, daß an Zeichen kleiner $20, also Steuerzeichen, nur Backspace ($08)und Carriage Return ($0D) durchgelassen werden; denn manche Steuerzeichen können gewaltiges Unheil anrichten. Eine Eigenart des Editors ist es aber, daß Textzeilen, in denen nur ein CR und kein weiteres

```
0001  0000                ;
0002  0000                ;PROGRAMM MODEM 29.11.83/SN V1.2
0003  0000                ;       VERSION MC-65
0004  0000                ;
0005  0000                START  =$0200      ;PROGRAMM-ANFANGSADRESSE
0006  0000                ;
0007  0000                IRQ2   =$A404      ;IRQ-VEKTOR DES MC-65 (AIM)
0008  0000                DRA2   =$A480      ;SYSTEM-6532 DATENREGISTER A
0009  0000                DDRA2  =$A481      ;SYSTEM-6532 DATENRICHTUNGSREGISTER A
0010  0000                TIM    =$A496      ;TIMER 64 us OHNE INTERRUPT
0011  0000                TIMINT =$A49E      ;TIMER 64 us MIT INTERRUPT
0012  0000                DRB    =$A800      ;SYSTEM-6522 DATENREGISTER B (TTY-EIN)
0013  0000                ;
0014  0000                ;MONITORADRESSEN DES MC-65 (AIM)
0015  0000                GETTTY =$EBDB      ;ZEICHEN VON TTY LESEN
0016  0000                OUTTTY =$EEA8      ;ZEICHEN NACH TTY AUSGEBEN
0017  0000                ;
0018  0000                ;ZEROPAGE-ADRESSEN DES PROGRAMMES
0019  0000                       *=$0090
0020  0090                ZEIGER *=*+2       ;ZEIGER+1=DOFLAG
0021  0092                ZWREG  *=*+1       ;ZWISCHENSPEICHER FUER Y-REG.
0022  0093                UPFLAG *=*+1       ;FLAG FUER UPLOAD
0023  0094                BITZAL *=*+1       ;BITZAEHLER F. INTERRUPTROUTINE
0024  0095                ZEICH  *=*+1       ;EMPFANGENES ZEICHEN
0025  0096                ZEIG1  *=*+1       ;PUFFERZEIGER FUER HAUPTPROGRAMM
0026  0097                ZEIG2  *=*+1       ;PUFFERZEIGER FUER INTERRUPTPROG.
0027  0098                DPFLAG *=*+1       ;FLAG FUER HALBDUPLEX
0028  0099                ;
0029  0099                ;ZEIGER DES TEXTEDITORS
0030  0099                       *=$00DF
0031  00DF                NOWLN  *=*+2       ;AKTUELLE ZEILE
0032  00E1                BOTLN  *=*+2       ;LETZTE ZEILE
0033  00E3                TEXT   *=*+2       ;TEXTSPEICHER-ANFANG ($1000)
0034  00E5                END    *=*+2       ;TEXTSPEICHER-ENDE ($7FFF MAX.)
0035  00E7                ;
0036  00E7                ;TEXT-ZWISCHENSPEICHER
0037  00E7                       *=$0F00
0038  0F00                TEBUFF *=*+255
0039  0FFF                ;
0040  0FFF                ;KALTSTART MIT TASTE F1 ('7')
0041  0FFF                       *=$010C
0042  010C  4C 00 02             JMP START
0043  010F                ;WARMSTART MIT F2 ('8')
0044  010F  4C 03 02             JMP START+3
0045  0112                ;
0046  0112                       *=START
0047  0200  20 96 03      STARTK JSR RIOT
0048  0203  4C D2 02      STARTW JMP INTIN
0049  0206                ;
0050  0206                ;VERZOEGERUNG BEI CR (ENDE DER ZEILE)
0051  0206  A0 00         WARTCR LDY #$00
0052  0208  B1 90                LDA (ZEIGER),Y
0053  020A  C9 0D                CMP #$0D    ;CARRIAGE RETURN?
0054  020C  D0 0E                BNE C1      ;NEIN,ZURUECK
0055  020E  A0 06                LDY #$06
0056  0210  A9 C0         C0     LDA #$C0
0057  0212  20 AA 03             JSR WAIT
0058  0215  24 93                BIT UPFLAG ;DISPLAY?
0059  0217  10 03                BPL C1
0060  0219  88                   DEY
0061  021A  D0 F4                BNE C0
0062  021C  4C B6 03      C1     JMP TEXINC
0063  021F                ;
0064  021F                ;TEXTZEIGER IN DEN MC-65-EDITOR
0065  021F  A5 90         TRANSF LDA ZEIGER
0066  0221  85 E1                STA BOTLN  ;ZEIGER IN DEN EDITOR
0067  0223  A5 91                LDA ZEIGER+1
0068  0225  85 E2                STA BOTLN+1
0069  0227  A2 FF         LOADS  LDX #$FF
0070  0229  86 91                STX ZEIGER+1 ;DOWNLOAD AUS
0071  022B  E8                   INX
0072  022C  86 93                STX UPFLAG ;UPLOAD AUS
0073  022E  60                   RTS
0074  022F                ;
0075  022F                ;ZEICHEN ANZEIGEN WENN NICHT UPLOAD
0076  022F  24 93         CHROUT BIT UPFLAG
0077  0231  30 05                BMI O1
0078  0233  48                   PHA
0079  0234  20 BD 03             JSR AUTLIN
0080  0237  68                   PLA
0081  0238  60            O1     RTS
0082  0239                ;
0083  0239                ;TEXTANFANGSZEIGER SETZEN
0084  0239  A9 00         TEXTAN LDA #0
0085  023B  85 90                STA ZEIGER ;TEXT AB $1000
0086  023D  A9 10                LDA #$10
0087  023F  85 91                STA ZEIGER+1
0088  0241  60                   RTS
0089  0242                ;
0090  0242                ;BACKSPACE AUSFUEHREN, AKKU RETTEN
0091  0242  48            BACK   PHA
0092  0243  20 CC 03             JSR DELETE
0093  0246  68                   PLA
0094  0247  60                   RTS
0095  0248                ;
0096  0248                ;DISPLAY UND UPLOAD
0097  0248  20 39 02      DISUP  JSR TEXTAN ;ZEIGER SETZEN
0098  024B  20 A5 03             JSR CLSCR  ;BILDSCHIRM LOESCHEN
0099  024E  A0 00         D1     LDY #$00
0100  0250  B1 90                LDA (ZEIGER),Y ;ZEICHEN HOLEN
0101  0252  F0 2A                BEQ K5     ;ENDE WENN NULLBYTE
0102  0254  20 2F 02             JSR CHROUT
0103  0257  24 93                BIT UPFLAG ;UPLOAD?
0104  0259  10 06                BPL D2     ;NEIN
0105  025B  20 60 03             JSR V24AUS
0106  025E  20 FB 02             JSR ZEBUF
0107  0261  20 06 02      D2     JSR WARTCR ;VERZOEGERN BEI CR
0108  0264  4C 4E 02             JMP D1
0109  0267                ;
0110  0267                ;ESCAPE-SEQUENZEN VON TASTATUR
0111  0267  C9 55         K2     CMP #$55   ;U=TEXT SENDEN
0112  0269  D0 06                BNE K3
0113  026B  A9 80                LDA #$80
0114  026D  85 93                STA UPFLAG ;UPLOAD EIN
0115  026F  30 D7                BMI DISUP
0116  0271  C9 53         K3     CMP #$53   ;S=TEXT SPEICHERN
0117  0273  D0 05                BNE K4
0118  0275  20 39 02             JSR TEXTAN ;ZEIGER SETZEN
0119  0278  D0 46                BNE M1
0120  027A  C9 1B         K4     CMP #$1B   ;ESC=SPEICHERN ENDE
0121  027C  D0 06                BNE K6
0122  027E  20 1F 02      K5     JSR TRANSF ;ZEIGER UEBERTRAGEN
0123  0281  4C E3 02             JMP TAST1  ;NEUE EINGABE?
0124  0284  C9 44         K6     CMP #$44   ;D=TEXT ANZEIGEN
0125  0286  F0 C0                BEQ DISUP
0126  0288  C9 48                CMP #$48   ;H=HALBDUPLEX
0127  028A  D0 06                BNE K7
0128  028C  A9 FF                LDA #$FF
0129  028E  85 98                STA DPFLAG ;HALBDUPLEX EIN
0130  0290  D0 51                BNE TAST1
0131  0292  C9 56         K7     CMP #$56   ;V=VOLLDUPLEX
0132  0294  D0 06                BNE K8
0133  0296  A9 06                LDA #$06
0134  0298  85 98                STA DPFLAG ;VOLLDUPLEX EIN
0135  029A  D0 47                BNE TAST1
0136  029C  2C 96 A4      K8     BIT TIM    ;INTERRUPT AUS
```

Bild 2. Das kommentierte Assemblerlisting des Modem-Programmes

```
0137  029F  4C 01 03        JMP Z1      ;ZURUECK ZUM MONITOR
0138  02A2                  ;
0139  02A2                  ;KOMMANDO-EINGABE VON TASTATUR
0140  02A2  C9 1B     KOMM  CMP #$1B    ;ESC
0141  02A4  D0 4C           BNE AUSGAB  ;SENDEN WENN KEIN ESC
0142  02A6  20 DB EB        JSR GETTTY  ;ZWEITES ZEICHEN
0143  02A9  C9 30           CMP #$30    ;0=MODEM AUS
0144  02AB  D0 07           BNE K1
0145  02AD  AD 80 A4        LDA DRA2
0146  02B0  09 02           ORA #%00000010
0147  02B2  D0 09           BNE MOD
0148  02B4  C9 31     K1    CMP #$31    ;1=MODEM EIN
0149  02B6  D0 AF           BNE KZ      ;ANDERE SEQUENZ?
0150  02B8  AD 80 A4        LDA DRA2
0151  02BB  29 FD           AND #%11111101
0152  02BD  8D 80 A4  MOD    STA DRA2
0153  02C0  4C E3 02  M1     JMP TAST1
0154  02C3                  ;
0155  02C3                  ;ZEICHEN SPEICHERN WENN DOWNLOAD
0156  02C3  24 91     SPEICH BIT ZEIGER+1 ;DOWNLOAD?
0157  02C5  30 34           BMI ZEBUF   ;NEIN
0158  02C7  A0 00           LDY #$00
0159  02C9  91 90           STA (ZEIGER),Y ;SPEICHERN
0160  02CB  98              TYA
0161  02CC  C8              INY
0162  02CD  91 90           STA (ZEIGER),Y ;$00 IN LETZTER ZELLE
0163  02CF  4C B6 03        JMP TEXINC ;ZEIGER INKREMENTIEREN
0164  02D2                  ;
0165  02D2                  ;INITIALISIERUNG INTERRUPT-ROUTINE
0166  02D2  58        INTIN CLI         ;INTERRUPT ERLAUBEN
0167  02D3  20 27 02        JSR LOAUS   ;LOAD-FUNKTIONEN AUS
0168  02D6  A9 1B           LDA #<V24EIN ;LOWBYTE INTERRUPT-ROUTINE
0169  02D8  8D 04 A4        STA IRQ2
0170  02DB  A9 03           LDA #>V24EIN ;HIGHBYTE INTERRUPT-ROUTINE
0171  02DD  8D 05 A4        STA IRQ2+1
0172  02E0  8D 9E A4        STA TIMINT ;TIMER
0173  02E3                  ;
0174  02E3                  ;TASTATURABFRAGE OHNE STOP
0175  02E3  AD 00 A8  TAST1 LDA DRB
0176  02E6  29 40           AND #%01000000 ;PA6=TTY-EIN
0177  02E8  C9 00           CMP #$00    ;STARTBIT?
0178  02EA  D0 09           BNE A1      ;NEIN
0179  02EC  20 DB EB        JSR GETTTY  ;ZEICHEN HOLEN
0180  02EF  4C A2 02        JMP KOMM    ;ZEICHEN AUSWERTEN
0181  02F2                  ;
0182  02F2                  ;AUSGABE
0183  02F2  20 60 03  AUSGAB JSR V24AUS
0184  02F5  20 FB 02  A1     JSR ZEBUF
0185  02F8  4C E3 02        JMP TAST1
0186  02FB                  ;
0187  02FB                  ;ZEICHEN AUS PUFFER AUSGEBEN
0188  02FB  A4 96     ZEBUF  LDY ZEIG1
0189  02FD  C4 97           CPY ZEIG2   ;DIFFERENZ?
0190  02FF  D0 01           BNE BUFAUS ;JA,ZEICHEN AUS PUFFER HOLEN
0191  0301  60        Z1     RTS
0192  0302                  ;
0193  0302  E6 96     BUFAUS INC ZEIG1
0194  0304  A4 96           LDY ZEIG1
0195  0306  B9 00 0F        LDA TEBUFF,Y
0196  0309  48              PHA
0197  030A  20 BD 03        JSR AUTLIN
0198  030D  68              PLA
0199  030E  C9 08           CMP #$08    ;BACKSPACE?
0200  0310  D0 03           BNE B1      ;NEIN
0201  0312  20 42 02        JSR BACK    ;AUSFUEHREN
0202  0315  24 93     B1     BIT UPFLAG ;UPLOAD?
0203  0317  10 AA           BPL SPEICH
0204  0319  30 E0           BMI ZEBUF
0205  031B                  ;
```

```
0206  031B                  ;INTERRUPTROUTINE V.24-EIN
0207  031B  48        V24EIN PHA         ;AKKU RETTEN
0208  031C  A5 94           LDA BITZAL
0209  031E  D0 11           BNE VE2
0210  0320  2C 80 A4        BIT DRA2    ;STARTBIT?
0211  0323  10 04           BPL VE1     ;JA
0212  0325  A9 10           LDA #$10    ;TIMER CA. 1/4 BITLAENGE
0213  0327  D0 32           BNE TI1
0214  0329  A9 09     VE1   LDA #$09    ;ZEICHEN LESEN
0215  032B  85 94           STA BITZAL ;9 BITS
0216  032D  A9 46           LDA #$46
0217  032F  D0 2A           BNE TI1     ;1 1/2 BITLAENGE
0218  0331  C6 94     VE2   DEC BITZAL
0219  0333  F0 09           BEQ VE3
0220  0335  AD 80 A4        LDA DRA2    ;BIT LESEN
0221  0338  0A              ASL A       ;GELESENES BIT
0222  0339  66 95           ROR ZEICH   ;UEBERTRAGEN
0223  033B  4C 59 03        JMP TIMSTA ;1 BITLAENGE
0224  033E  A5 95     VE3   LDA ZEICH   ;ZEICHEN KOMPLETT
0225  0340  29 7F           AND #%01111111 ;NUR ASCII
0226  0342  C9 08           CMP #$08    ;NUR BACKSPACE
0227  0344  F0 08           BEQ VE4
0228  0346  C9 0D           CMP #$0D    ;UND CR ERLAUBT
0229  0348  F0 04           BEQ VE4
0230  034A  C9 20           CMP #$20    ;ODER >$20
0231  034C  30 0B           BMI TIMSTA ;ALLES ANDERE WEG
0232  034E  84 92     VE4   STY ZWREG   ;Y RETTEN
0233  0350  E6 97           INC ZEIG2   ;PUFFERZEIGER+1
0234  0352  A4 97           LDY ZEIG2
0235  0354  99 00 0F        STA TEBUFF,Y ;ZEICHEN IM PUFFER
0236  0357  A4 92           LDY ZWREG   ;Y ZURUECK
0237  0359  A9 33     TIMSTA LDA #$33   ;3.3 ms
0238  035B  8D 9E A4  TI1    STA TIMINT ;TIMER STARTEN
0239  035E  68              PLA         ;AKKU ZURUECK
0240  035F  40              RTI
0241  0360                  ;
0242  0360                  ;ROUTINE V.24-AUS
0243  0360  24 98     V24AUS BIT DPFLAG ;HALBDUPLEX?
0244  0362  10 03           BPL AUSV24 ;NEIN
0245  0364  20 BD 03        JSR AUTLIN ;SONST AUF BILDSCHIRM
0246  0367  29 7F     AUSV24 AND #%01111111 ;NUR ASCII
0247  0369  20 86 03        JSR VA4
0248  036C  A2 0B           LDX #$0B
0249  036E  38        VA0    SEC
0250  036F  6A              ROR A
0251  0370  90 05           BCC VA1
0252  0372  20 7E 03        JSR VA3
0253  0375  30 03           BMI VA2
0254  0377  20 86 03  VA1    JSR VA4
0255  037A  CA        VA2    DEX
0256  037B  D0 F1           BNE VA0
0257  037D  EA              NOP
0258  037E  48        VA3    PHA
0259  037F  AD 80 A4        LDA DRA2
0260  0382  09 04           ORA #$04
0261  0384  D0 06           BNE VA5
0262  0386  48        VA4    PHA
0263  0387  AD 80 A4        LDA DRA2
0264  038A  29 FB           AND #$FB
0265  038C  8D 80 A4  VA5    STA DRA2
0266  038F  A9 21           LDA #$21
0267  0391  20 AA 03        JSR WAIT
0268  0394  68              PLA
0269  0395  60              RTS
0270  0396                  ;
0271  0396                  ;INITIALISIERUNG 6532 UND VOLLDUPLEX
0272  0396  A2 06     RIOT   LDX #$06
0273  0398  8E 81 A4        STX DDRA2   ;PA1+2=AUSGANG
0274  039B  8E 80 A4        STX DRA2    ;UND GESETZT
```

Zeichen steht, nicht so ohne weiteres verkraftet werden; vor allem dann, wenn sie am Anfang des Textes auftauchen. So ist es ratsam, vor dem Listen des empfangenen Textes im Editor mit Hilfe des M-Befehls aus dem Monitor die CRs am Anfang in Spaces ($20) umzuwandeln. Diese Leerstellen sind dann im Editor leicht zu löschen. Falls der Rechner dabei einmal aussteigt: Auch nach einem Reset sind die Speicherinhalte noch vorhanden!

Die Bedienung...

...des Modem-Programmes ist recht einfach. Gestartet wird aus dem Monitor mit den Tasten F1 (Kaltstart) oder F2 (Warmstart), die beim MC-65 durch die Tasten 7 und 8 ersetzt sind. Der Kaltstart initialisiert den Peripheriebaustein und setzt die Betriebsart auf Vollduplex.

Wenn man zwischendurch aus dem Programm aussteigt, kann man mit dem Warmstart zurück, da sonst beispielsweise der Halbduplex-Betrieb gelöscht würde. Eine Aufstellung der möglichen Befehle zeigt die *Tabelle*.

Die Kommandos zum Ein- und Ausschalten des Modems sind, wie bereits erwähnt, nur bei galvanisch gekoppelten Modems von Interesse. Von Interesse sind aber beispielsweise die beiden Betriebsarten. Bei der Kommunikation mit einem Datenbanksystem wie beispielsweise TEDAS wird vom Datenbankrechner jedes empfangene Zeichen als Echo zurückgeschickt. Der Anrufer sieht,

wenn er auf eine Taste drückt, das Zeichen erst dann, wenn es wieder bei ihm angekommen ist. Das bietet unter anderem den Vorteil der Kontrolle über die Verbindung zum Datenbankrechner. Für diesen Fall gibt es die Betriebsart Vollduplex.

Anders ist es, wenn beispielsweise zwei MC-65-Besitzer miteinander in Verbindung treten wollen, wo dieses Echo nicht automatisch erzeugt wird. Mit Hilfe der Betriebsart Halbduplex kann nun jeder der beiden Teilnehmer direkt auf seinem Bildschirm sehen, was er entweder per Tastatur oder per Funktion Upload seinem Gegenüber sendet.

Die Kommandos ESC S und ESC ESC sind nötig, um die empfangenen Zeichen nicht nur auf dem Bildschirm darzustellen, sondern auch im Speicher abzulegen. Nach Kommando ESC S werden die empfangenen Zeichen beginnend mit der Speicherstelle $1000 im RAM des MC-65 abgelegt. ESC ESC beendet das Abspeichern, die übrigen Funktionen laufen weiter.

Achtung: Wenn Sie erneut ESC S drükken, fängt der Vorgang wieder bei $1000 an, d.h. der alte Text wird überschrieben! Mit Beenden des Download-Vorganges werden vom Programm die Zeiger des Texteditors automatisch gesetzt, so daß man nicht erst nachsehen muß, wo der Text endet.

Die Kommandos des Modem-Programmes

ESC 1	= Modem ein
ESC 0	= Modem aus
ESC H	= Halbduplex
ESC V	= Vollduplex
ESC S	= Text speichern (Download)
ESC ESC	= Speichern Ende
ESC U	= Text senden (Upload)
ESC D	= Text anzeigen (Display)
ESC E	= Programmende

```
                        STX ZEIG1
                        STX ZEIG2
                        STX DFFLAG  ;VOLLDUPLEX
                        RTS
                ;
                ;BILDSCHIRM LOESCHEN
0281 03A5 A9 1A CLSCR   LDA #$1A    ;CTRL Z BEIM MC-TERMINAL
0282 03A7 4C A8 EE      JMP OUTTTY  ;ZUM TERMINAL
                ;
                ;VERZOEGERUNGSSCHLEIFE
0285 03AA 38    WAIT    SEC
0286 03AB 48    W1      PHA
0287 03AC E9 01 W2      SBC #$01
0288 03AE D0 FC         BNE W2
0289 03B0 68            PLA
0290 03B1 E9 01         SBC #$01
0291 03B3 D0 F6         BNE W1
0292 03B5 60            RTS
                ;
                ;PUFFERZEIGER INKREMENTIEREN
0294 03B6       TEXINC  INC ZEIGER
0295 03B6 E6 90         BNE RUECK   ;KEIN UEBERLAUF
0296 03B8 D0 02         INC ZEIGER+1
0297 03BA E6 91
0298 03BC 60    RUECK   RTS
                ;
                ;AUTOLINEFAED
0300 03BD       AUTLIN  PHA
0301 03BE 48            CMP #$0D    ;CARRIAGE RETURN?
0302 03BF C9 0D         BNE OUT     ;NEIN
0303 03C1 D0 05         LDA #$A     ;LINEFEED GENERIEREN
0304 03C3 A9 0A         JSR OUTTTY
0305 03C5 20 A8 EE
0306 03C8 68    OUT     PLA
0307 03C9 20 A8 EE      JSR OUTTTY
0308 03CC 60            RTS
                ;
                ;ZEICHEN LOESCHEN
0310 03CD A9 20 DELETE  LDA #$20
0311 03CF 20 A8 EE      JSR OUTTTY
0312 03D2 A9 08         LDA #$08
0313 03D4 20 A8 EE      JSR OUTTTY
0314 03D7 60            RTS
                ;
0316 03D8               .END
ERRORS = 0000  <0000>

SYMBOL TABELLE

SYMBOL  VALUE
A1      02F5  AUSGAB  02F2  AUSV24  0367  AUTLIN  03BD
B1      0315  BACK    0242  BITZAL  0094  BOTLN   00E1
BUFAUS  0302  C0      0210  C1      021C  CHROUT  022F
CLSCR   03A5  D1      024E  D2      0261  DDRA2   A481
DELETE  03CC  DISUF   0248  DFFLAG  0098  DRA2    A480
DRB     A800  END     00E5  GETTTY  EBDB  INTIN   02D2
IRQ2    A404  K1      02B4  K2      0267  K3      0271
K4      027A  K5      027E  K6      0284  K7      0292
K8      029C  KOMM    02A2  LOAUS   0227  M1      02C0
MOD     02BD  NOWLN   00DF  O1      0238  OUT     03C7
OUTTTY  EEA8  RIOT    0396  RUECK   03BC  SPEICH  02C3
START   0200  STARTK  0200  STARTW  0203  TAST1   02E3
TEBUFF  0F00  TEXINC  03B6  TEXT    00E3  TEXTAN  0239
TI1     035B  TIM     A496  TIMINT  A49E  TIMSTA  0359
TRANSF  021F  UFFLAG  0093  V24AUS  0360  V24EIN  031B
VA0     036E  VA1     0377  VA2     037A  VA3     037E
VA4     0386  VA5     038C  VE1     0329  VE2     0331
VE3     033E  VE4     034E  W1      03AB  W2      03AC
WAIT    03AA  WARTCR  0206  Z1      0301  ZEBUF   02FB
ZEICH   0095  ZEIG1   0096  ZEIG2   0097  ZEIGER  0090
ZWREG   0092
```

Das Kommando ESC U sendet alle Zeichen, die im RAM von $1000 bis zu dem ersten Byte mit dem Inhalt $00 stehen. Danach wird die Funktion automatisch beendet. Bei erneuter Betätigung wird die Nachricht ein zweites Mal gesendet.

Die Funktion ESC D ermöglicht es , aus dem laufenden Programm heraus festzustellen, ob etwas im Textspeicher steht und wenn ja, was. Eine Unterbrechung dieses Display-Modus ist nicht vorgesehen, es kann also etwas länger dauern, falls der Textspeicher voll ist.

Am einfachsten ist die Sequenz ESC E zu erklären: Programmende. Das Programm reagiert auch auf alle anderen Zeichen, die nicht in der Kommandotabelle enthalten sind, in gleicher Weise. ESC Q führt also zum gleichen Ziel.

Die Anpassung...

...an andere 6502-Rechner ist mit ein paar zusätzlichen Erläuterungen möglich. Verwendet werden von dem Programm insgesamt 9 Zero-Page-Adressen. Sie können an beliebiger Stelle in der Zero-Page untergebracht werden. Des weiteren tauchen zwei Betriebssystem-Routinen im Programm auf: GETTTY und OUTTTY. Die Routine GETTTY holt ein Zeichen vom seriellen Eingang des MC-65, der zum Terminal führt, und übergibt es im Akku. Diese Abfrage ist mit einem Programmstop verbunden, d.h. es geht erst weiter, wenn ein Zeichen erkannt worden ist. Da es im Betriebssystem des MC-65, bedingt durch die serielle Datenübertragung zum Terminal, keine Tastaturabfrage ohne Programmstop gibt (ähnlich dem GET in Basic), eine solche aber benötigt wird, ist der Programmabschnitt TAST1 im Programm enthalten. Dort wird der fragliche Port zyklisch auf das Startbit abgefragt. Ein Sprung zur Routine GETTTY erfolgt nur bei Erkennen eines Startbits. Da die Übertragungsrate zum Terminal 2800 Baud beträgt, ist klar, daß diese Abfrage in möglichst kurzen Abständen erfolgen muß, andernfalls entweder Zeichen ganz unter den Tisch fallen oder falsch gelesen werden.

Das Komplement zu GETTTY ist OUTTTY. Dieses Unterprogramm holt ein Zeichen vom Akku und transportiert es an die vom Cursor bestimmte Stelle auf den Bildschirm. Ein solches Unterprogramm gibt es (zwangsläufig) in jedem Rechner.

Ein ähnliches Zeitproblem wie für die Tastaturroutine besteht auch für die interruptgesteuerte Empfangsroutine (V24EIN). Da Zeichen senden und empfangen scheinbar gleichzeitig, ineinander geschachtelt, erfolgt, sind Übertragungsraten größer 300 Baud mit der hier beschriebenen Softwarelösung nicht möglich (es sei denn, mit schnelleren Rechnern).

Erwähnt werden sollte noch, daß das Empfangsprogramm einen 255 Byte großen Puffer verwendet (TEBUFF). Dort werden die Zeichen abgelegt, die während des Sendens empfangen werden. Diesen Puffer kann man an geeigneter Stelle im RAM unterbringen.

Ein paar Hinweise...

...für MC-65-Besitzer oder solche, die es werden wollen: Das vorliegende Programm verwendet den auf der MC-65-Platine befindlichen System-RIOT. Die Anschlüsse PA1 und PA2 desselben konnten wegen der Dichtheit der Schaltung nicht mehr auf den Stecker gebracht werden. Man hat nun zwei Möglichkeiten, dieses Problem zu lösen. Entweder man legt die beiden Anschlüsse per Fädeldraht oder ähnlichem auf den Stecker (in der Reihe b sind noch Pins frei), oder man wartet auf die Veröffentlichung der Peripherie-Karte, die unter anderem auch noch einen 6522 besitzt — möglich ist beides!

Damit die Telefonrechnung nicht so hoch wird, kann man die ersten Tests im Trockenen absolvieren. Durch Verbinden der Pins 2 und 3 der RS-232-Schnittstelle ist es möglich, sich selbst Nachrichten zu senden und alle Funktionen des Programmes zu testen.

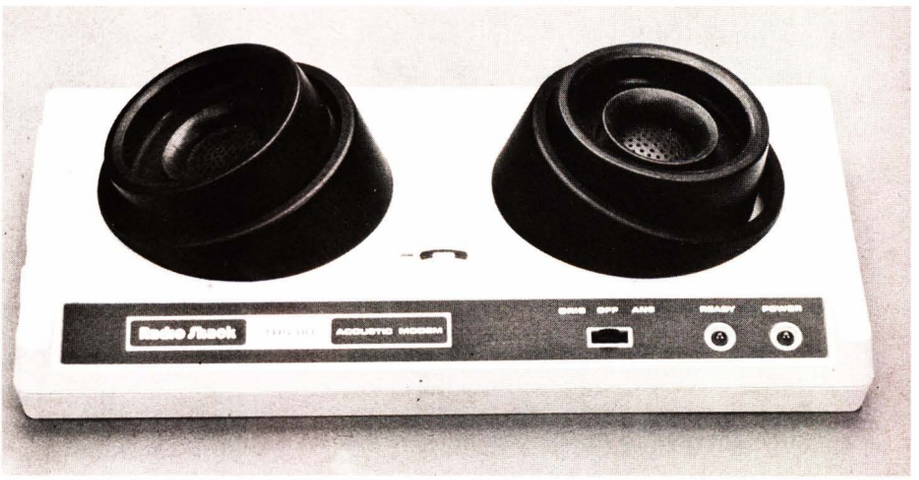
Literatur

[1] *Feichtinger, Herwig:* Kommunikation mit dem Apple-II. mc 1984, Heft 1, S. 94.

Tandy kommt mit Billig-Modem

Nur 349 DM (inkl. MwSt.) kostet ein von Tandy auf den Markt gebrachtes Akustikkoppler-Modem für die Telefon-Datenübertragung bis 300 Baud. Das Gerät ist FTZ-zugelassen (Nr. 18.13.1801.00) und läßt sich im Originate- und Answer-Modus betreiben. Ein Netzteil ist extern anschließbar.

Obwohl die technischen Eigenschaften von Modems weitgehend durch die FTZ-Bestimmungen vorgeschrieben werden, gibt es bis heute auf diesem Sektor ganz erhebliche Preisunterschiede. Tandy dürfte derzeit der billigste Anbieter sein, während man z. B. für ein Anderson-Jacobsen-Gerät rund 1300 DM hinblättern muß.



Originate und Answer beherrscht Tandys Akustikkoppler

te-wi aktuell...

UNIX – Anwenderhandbuch
(R. Thomas, J. Yates)
Mit diesem Buch können sich Interessierte und Fortgeschrittene ein fundiertes Basiswissen über das UNIX-Betriebssystem, einem System, dem die Zukunft gehört, aneignen. Es ist so praxisnah geschrieben, daß man schon in kurzer Zeit mit UNIX am Computer arbeiten kann.
478 Seiten. Softcover. DM 79.–

C-64 /IEEE-488 Buch und Steckmodul
Hardware im te-wi Verlag! Mit diesem Steckmodul schaffen Sie sich Mehrfachnutzung durch nur ein Interface, das speziell den C-64 an die CBM-Großperipherie führt. Hiermit haben Sie zugleich ein Werkzeug, das z.B. sämtliche Elemente professioneller Meß- und Regelsysteme Ihren Bedürfnissen zugänglicher macht. Wie – das sagt Ihnen das dazugehörige Buch in aller Ausführlichkeit.
40 Seiten plus Modul. DM 239.–

Die Preise sind Ladenpreise

te-wi
te-wi Verlag GmbH
technisch wissenschaftliche Elektronik-Literatur
Theo-Prosel-Weg 1 8000 München 40

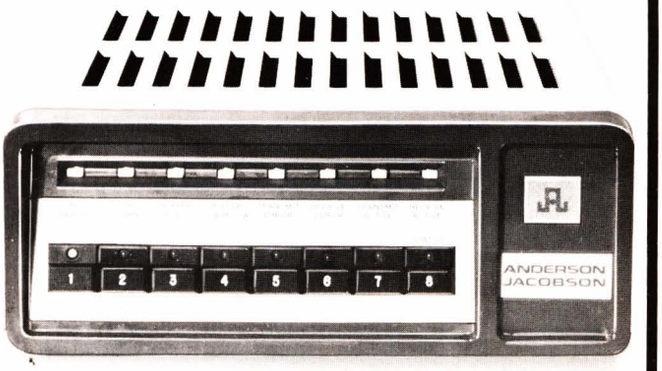
tm 3819

AKUSTIK-KOPPLER

FTZ und VDE geprüft.
Integriertes Netzteil,
weltgrößter Hersteller.

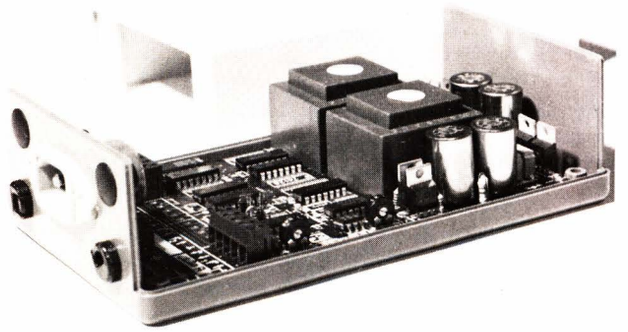
BABYMUX LOCALMUX

Multiplexer bis 8 Kanäle.
FTZ-zugelassen.



ANDERSON JACOBSON
GmbH
Im Luchsfeld 5
5060 Bergisch Gladbach 1
☎ (0 22 04) 5 30 51-53 · Telex 8 87 798

Serielle Interfaces



- Galvanische Trenn-Adapter (1000 V)
- High-Speed-Adapter (10 MB/s)
- Störsichere Übertrager
- Long-distance-Interfaces (20 km)
- Datenformat-Wandler (Asynchron)
- RTS/CTS <——> XON/XOFF Konverter
- seriell <——> parallel-Wandler
- Kurzstreckenmodems > 100 Kbaud
- Netzwerk-Adapter

RS232C (V24, V28)
Current-Loop (20, 40, 60 mA)
RS422 (V11)
PIN 1360 (X.27, TR30.1)
RS423
TTL
CENTRONICS

- 100 000 Baud für fast alle Verfahren!

Dipl. Ing. Jürgen Knauft
SOFTWARE HARDWARE DIGITALELECTRONIC
6457 Maintal 1 · Birkenweg 1 · Telefon 0 61 81/4 56 43

Dipl.-Ing. Jürgen Bartels

Modem für Daten-übertragung

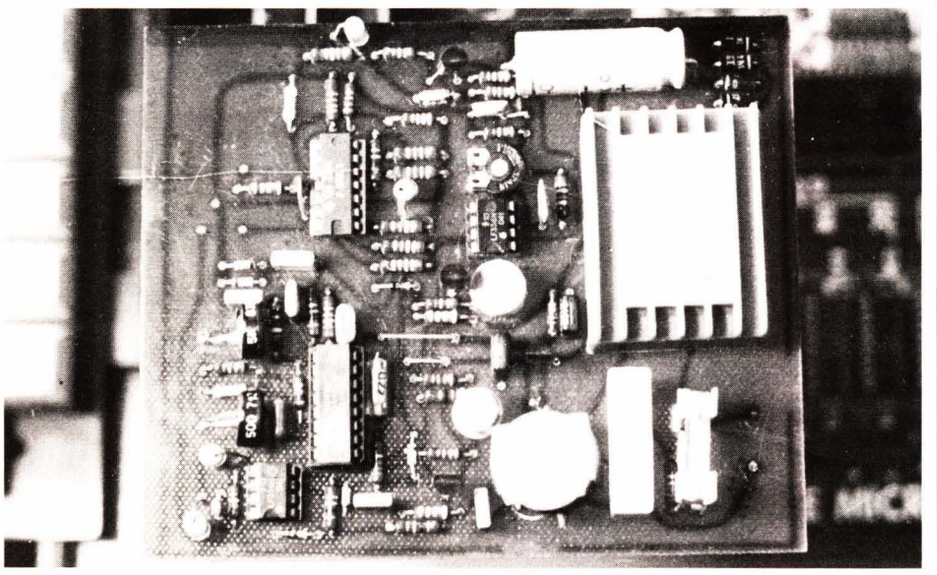
Oft besteht der Wunsch, Kleincomputer untereinander oder mit Peripheriegeräten zu verbinden, die örtlich voneinander entfernt stehen. Dann stellt sich jedoch sofort die Frage, wie so etwas am einfachsten durchführbar ist. Nur deswegen eine Leitung zu verlegen, ist oft zu umständlich. Da aber immer eine Netzleitung benötigt wird, die das jeweilige Gerät versorgt, bietet sie sich auch zur Datenübertragung an.

Sobald man an Datenübertragung denkt, fällt jedem natürlich sofort das Fernmeldeanlagengesetz ein. Selbstverständlich hat der Gesetzgeber etwas dagegen, wenn Daten über die Netzleitung übertragen werden. Jedoch gibt es erfahrungsgemäß nur Schwierigkeiten, wenn im tatsächlichen Störungsfall die Post hinzugezogen wird.
Auch die EVUs (Energie-Versorgungsunternehmen) sehen das nicht gern. Sie wollen ein „sauberes" Netz. Obwohl – wie jedem bekannt, der sich schon mit Störungen durch das Netz herumgeschlagen hat – leider auch das 220-V-Netz stark mit Impulsstörungen verseucht ist.

Dieses Prinzip ist daher nur dort einsetzbar, wo Störungen nicht zu stark auftreten, z. B. im privaten Bereich, wie im Haushalt. Jeder Computer muß dazu eine serielle Schnittstelle besitzen, die asynchron arbeitet, d. h. mit Start- und Stopbits. Die dazu verwendeten Bausteine nennt man UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter).

Übertragung durch Frequenzumtastung

Das Modem benutzt die Daten der seriellen Schnittstelle und tastet damit die Frequenz eines Oszillators um, die Hf gelangt über eine Endstufe zu einem Übertrager, dessen Sekundärwicklung mit dem Netz verbunden ist (*Bild 1*). Am anderen Ende der Netzleitung ist die gleiche Schaltung angeordnet, deren Endstufe nun abgeschaltet ist. Die Hf gelangt nun über den Übertrager auf ein aktives Filter und von dort auf eine PLL, die das Digitalsignal zurückgewinnt. Danach folgt ein Netzwerk, das Impulsstörungen soweit wie möglich unterdrückt, sowie eine Stufe, die das Signal auf TTL-Pegel wandelt.



Übertragungsfrequenz unterhalb des Langwellenbereichs

Ziel der Entwicklung war es unter anderem, eine Hf mit geringer Verzerrung (kleiner Oberwellen-Anteil) zu verwenden, damit andere Frequenzbereiche ungestört bleiben. Als Frequenzen wurden 142 kHz und 145 kHz verwendet, die noch unter dem Langwellenbereich des Rundfunks liegen. Die erste Oberwelle liegt dann am Ende des LW-Bereiches, die zweite fällt in keinen Rundfunkbereich. Die folgenden liegen dann im MW-Bereich. Mit einer korrekt abgestimmten Schaltung sind sie aber bereits so schwach, daß sie schon von mittelstarken Sendern „weggedrückt" werden.
Zur Erzeugung der Hf wird ein Wien-Oszillator verwendet, dessen Frequenz durch T1 umschaltbar ist (*Bild 2*). Das Umschalten ist bei dieser Art von Oszillatoren kritisch, weil die Ausgangsamplitude sich stark ändert und die Schwingungen abreißen können. Daher wird mit T2 die Gegenkopplung geregelt. Die Zeitkonstante des Regelkreises ist dazu passend ausgelegt. Über einen Spannungsteiler wird die Endstufe T4 angesteuert. Sie ist abgeschaltet, wenn T3 leitet. Der Schwingkreis ist dann auf der Kollektorseite von T4 hochohmig, und dem Empfänger steht die volle Empfindlichkeit zur Verfügung.
Die Ausgangsspannung der Endstufe ist einstellbar, mit C3 wird sie erhöht, mit C2 verringert. Im Normalfall entfallen beide, deshalb sind sie gestrichelt gezeichnet. Bei Bedarf sind die Werte durch Versuch zu ermitteln.

Achtung: Netzspannung!

Der Übertrager muß sorgfältig aufgebaut sein, weil er die Netztrennung bewerkstelligt. Die Primärwicklung N1 ist mit Kupferlackdraht gewickelt. Für N2 wird dick isolierte Schaltlitze verwendet, da nur zwei Windungen benötigt werden. Gewickelt wird auf einen 3-Kammer-

Spulenkörper, dessen mittlere Kammer frei bleibt.

Netzankopplung über VDE-geprüften Kondensator

In Reihe mit N2 liegt ein Kondensator mit 0,22 µF. Für diesen Kondensator muß ein VDE-geprüfter Typ (nach VDE 560 Teil 2) der Klasse X verwendet werden. Die Spannungsfestigkeit ist dabei mit 250 V ~ angegeben. Geeignet ist z. B. der Typ PMKT 330 (Valvo). Trotz des geprüften Kondensators wird noch zusätzlich eine Sicherung mit 0,032 A mittelträge (M) empfohlen. Die Ankopplung ans Netz ist sehr niederohmig, ca. 5 Ω, somit können benachbarte Störschutzkondensatoren die Hf nicht gänzlich kurzschließen.

Der Empfangsteil besteht aus dem aktiven Filter, dessen Eingangsspannung zunächst heruntergeteilt und mit zwei Dioden auf den Eingangsspannungsbereich begrenzt wird. Das verstärkte Signal gelangt dann auf das PLL-IC CD 4046. Die Ausgangsspannung U_{ss} der PLL beträgt ca. 1 V. Die Amplitude des Signals wird anschließend begrenzt und über Tiefpässe geschickt, um zusammen mit der Zeitkonstanten des Loop-Filters Impulsstörungen stark zu unterdrücken. Der nachfolgende Komparator generiert das Signal, damit ein TTL-Pegel zur Verfügung steht.

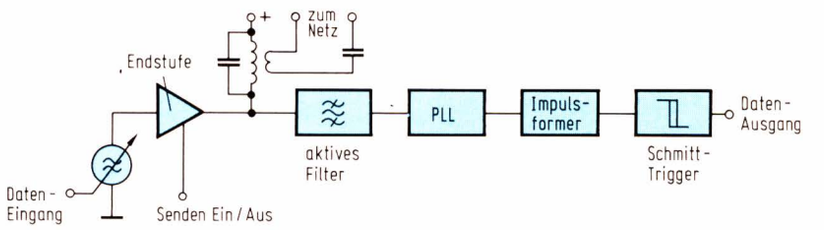


Bild 1. Funktionsschaltbild für das Modem zur Datenübertragung über die Netzleitung

Die PLL ist so beschaltet, daß bei fehlender Hf oder bei Empfang der niedrigen Frequenz die Ausgangsspannung gegen Null geht. Der nachfolgende UART bleibt daher bei abgeschalteter Hf oder bei Empfang der Stop-Frequenz in Empfangsbereitschaft. Sollte eine Störfrequenz höher als die Sendefrequenz vorhanden sein, verhindert Komparator K2 einen Fehlempfang, indem er den Ausgang auf Null legt. K3 dreht die Phase in die Originallage zurück.

Zum Aufbau der Schaltung kann das Layout in *Bild 3* verwendet werden. Zu beachten sind die angegebenen Anforderungen an bestimmte Bauelemente. So muß der Koppelkondensator ans Netz ein VDE-geprüfter Typ sein – ein 400-V-Typ ohne Prüfzeichen tut es hier nicht! Für die sichere Funktion müssen die im Schaltbild und dem Bestückungsplan *Bild 4* gekennzeichneten Metallfilmwiderstände und Styroflexkondensatoren verwendet werden.

Abgleich mit Frequenzmesser und Oszilloskop

Zunächst wird die Sendefrequenz eingestellt. Dazu wird „Ein" und „Senden aus" auf Masse gelegt. Ein Frequenzzähler wird nun an den Kollektor von T4 geschaltet. Mit P1 wird der Oszillator

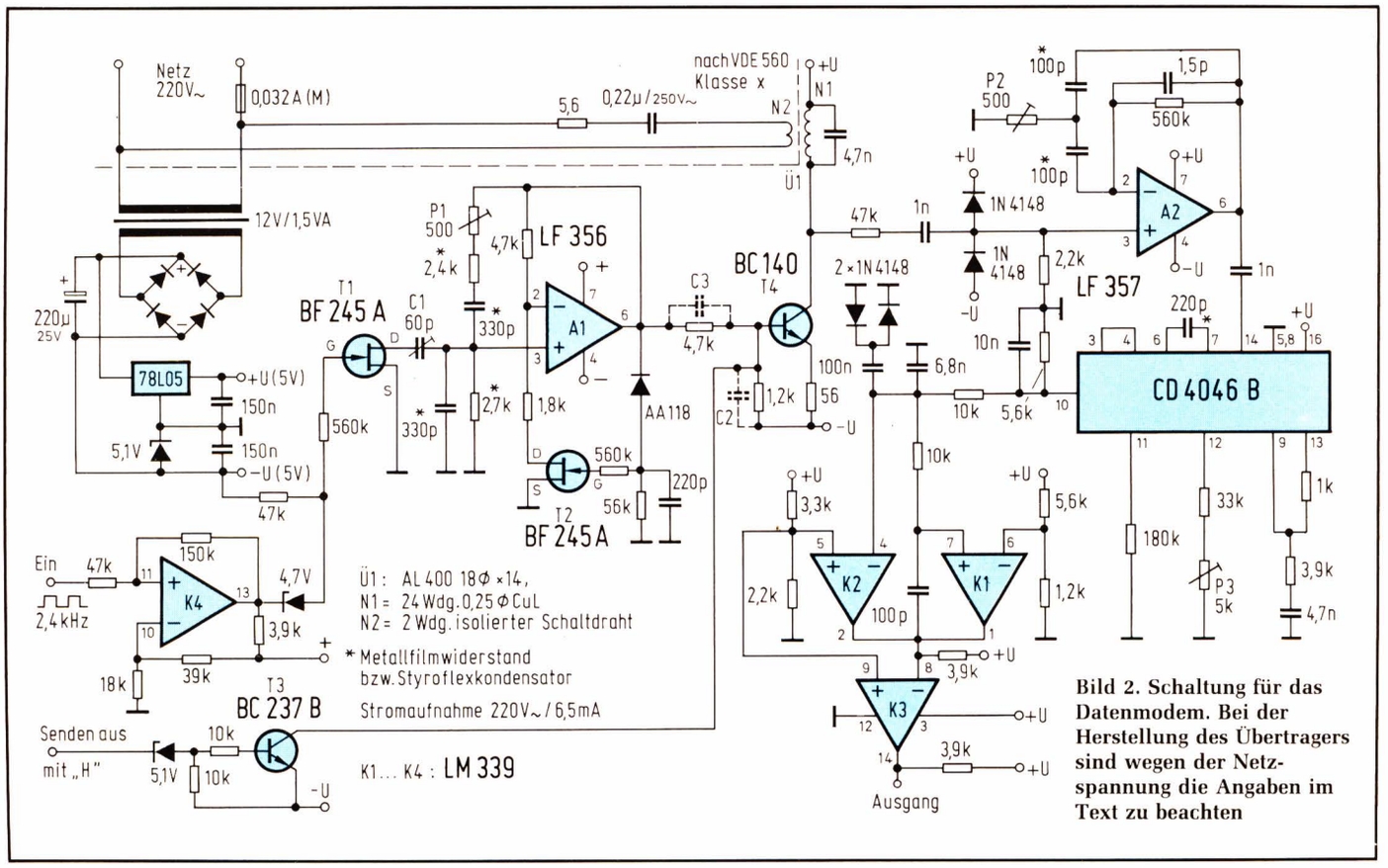


Bild 2. Schaltung für das Datenmodem. Bei der Herstellung des Übertragers sind wegen der Netzspannung die Angaben im Text zu beachten

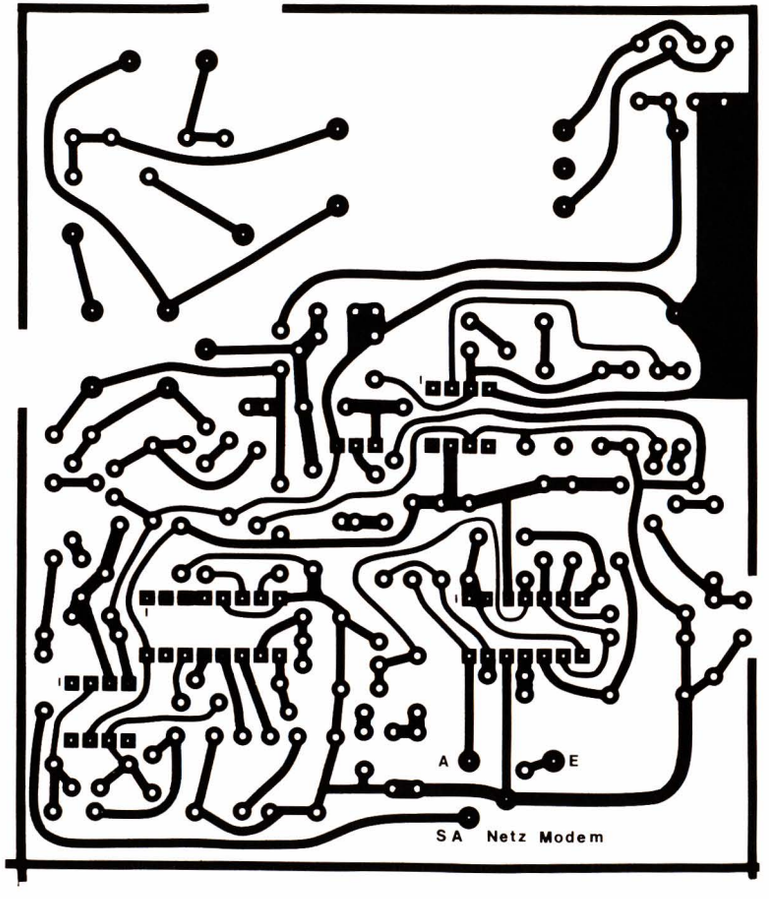


Bild 3. Platinen-Layout für den Aufbau des Modems

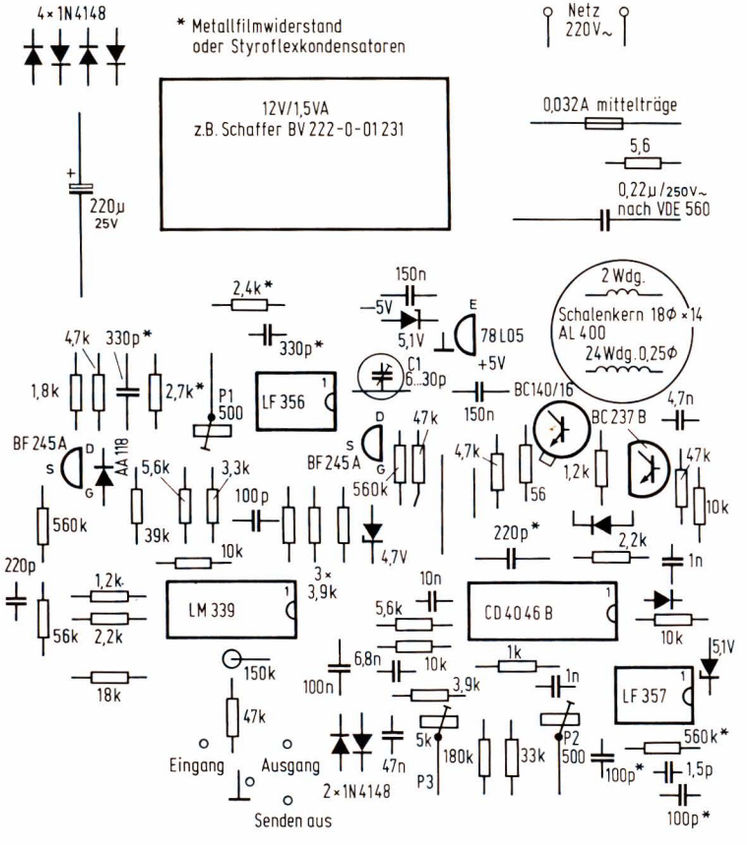


Bild 4. Bestückungsplan. Beachten Sie bitte die Hinweise zu den mit einem Stern gekennzeichneten Bauteilen sowie den VDE-geprüften Kondensator zur Ankopplung der Signale an die Netzleitung

auf 145 kHz eingestellt. „Ein" wird jetzt auf + 5 V gelegt, mit C1 wird auf 142 kHz eingestellt. Der Übertrager wird auf maximalen Pegel abgeglichen.
Zum Abgleich des Empfängers werden zwei Modems benötigt, die jetzt über das Netz betrieben werden. Zur Vermeidung großer Amplituden sollte nicht die gleiche Steckdose benutzt werden. Der abgeglichene Sender wird mit einem Rechtecksignal von 2,4 kHz betrieben. „Senden aus" des zweiten Modems wird auf + 5 V gelegt.
Am Ausgang von A2 wird ein Oszilloskop angeschlossen. Der Übertrager und P2 werden auf Maximum abgeglichen. Nun wird das Oszilloskop an Stift 10 des CD4046 angeschlossen.
Mit P3 bringt man das demodulierte Rechtecksignal in die Mitte des Aussteuerungsbereiches der PLL. Durch geringfügiges Verdrehen von P2 sowie der Übertrager von Sender und Empfänger können die Flanken des Rechteckes verbessert werden. Das Oszilloskop wird mit dem Ausgang verbunden. P3 wird soweit verstellt, bis ein sauberes Rechtecksignal erscheint.

Erfahrungen mit dem Modem

Die Modems wurden bisher nur während eines Tests mit dem UART 8251 von Intel betrieben bei einer Übertragungsgeschwindigkeit von 2400 Baud. Die Meßstrecke war die Installation eines landwirtschaftlichen Gebäudes, sie war ca. 70 m lang.
Die Übertragung ist recht gut, jedoch stören kurze Impulse, die von Lichtschaltern u. ä. stammen. Sie treten jedoch nur einmalig auf. Bei Störungen, die von Phasenanschnittsteuerungen stammen, oder von Geräten, die eine Diode zur Leistungsreduzierung verwenden, bleibt die Möglichkeit, die Leistung der Hf zu erhöhen oder nur die 10-ms-Lücke bis zum nächsten Störimpuls zu nutzen. Störer in der Nähe des Empfängers machen sich natürlich stärker bemerkbar als weiter entfernte. Einige Störschutzkondensatoren können sehr groß bemessen sein und einen großen Teil der Hf verschlucken. Abhilfe bringt das Verdrosseln der Zuleitung des jeweiligen Gerätes.
Die größte Störsicherheit läßt sich jedoch durch eine geeignete Software erreichen. Beispiele dazu sind: Das gesendete Byte oder den Datenblock vom Empfänger per Echo zurückschicken oder eine Quittierungssumme vom Empfänger bestätigen lassen. Gerade bei kurzzeitigen Störungen erreicht man damit sehr gute Resultate.

Praktische Anwendungen

Mit diesem Prinzip erschließen sich neue Möglichkeiten. Man kann damit ein System aufbauen, bei dem jedes µP-System mit jedem anderen zusammenarbeiten kann.
Ist zum Beispiel eine DCF-77-gesteuerte Uhr vorhanden und existiert eine Wetterstation, die von einem Sensor die Daten per Netz erhält, dann kann eine Heizungssteuerung entworfen werden, die Daten von der Uhr und der Wetterstation erhält. Da beides vorhanden ist, braucht die Heizungssteuerung sie nur per Netzmodem abzurufen.

Die Sache mit dem Antwortton

Telefonmodems senden, wenn sie auf Seiten der gerufenen Station sind, zu Beginn einer Datenverbindung normalerweise einen etwa vier Sekunden dauernden Antwortton aus. Wozu dient dieser Ton? Nun, bei größeren Entfernungen zwischen den beiden Partnern können Signallaufzeiten von mehreren Millisekunden auftreten. Wenn nun ein Signal von A nach B gesendet wird und die Apparatur bei B nicht exakt an die Fernsprech-Leitungsimpedanz angepaßt ist, so wird das Signal von B nach A reflektiert und kommt bei A, wenn auch etwas geschwächt, wieder an. Insbesondere bei Satellitenverbindungen, wo die Laufzeiten Bruchteile einer Sekunde erreichen, kann die Silbenverständlichkeit durch den dadurch auftretenden Echoeffekt deutlich beeinträchtigt werden. Die Weitverkehrs-Vermittlungsstellen verfügen deshalb über sogenannte Echosperren. Sie sorgen dafür, daß die Übertragung zu einer Zeit nur in einer Richtung stattfinden kann (Simplex-Betrieb).

Damit wird natürlich der bei den meisten Modems übliche Duplexbetrieb (gleichzeitige Übertragung in beiden Richtungen) verhindert. Um ihn trotzdem zu ermöglichen, lassen sich die Echosperren in den Vermittlungsstellen durch kurze Aussendung eines 2100-Hz-Tons ausschalten. Und genau das macht der Antwortton. Will man Datenübertragung ausschließlich im Nahbereich durchführen, in dem ohnehin keine Echosperren eingesetzt werden, kann man auf die Aussendung des Antworttons auch verzichten, so daß die eigentliche Datenübertragung ohne Verzögerung sofort beginnen kann. Fe.

Bitfehlerraten im Fernsprechnetz

Überträgt man Daten mit Modems über das öffentliche Fernsprechnetz, so muß man damit rechnen, daß das eine oder andere Bit auch mal falsch ankommt. Die Deutsche Bundespost hat hier selbst schon Versuche angestellt.

Dabei zeigte sich, daß die Fehlerwahrscheinlichkeit mit steigender Übertragungsgeschwindigkeit rasch zunimmt. Bei 200...300 Bit/s kann man im öffentlichen Wählnetz damit rechnen, daß durchschnittlich etwa jedes 500 000. Bit verkehrt ankommt. Das bedeutet bei einer Übertragung von ASCII-Zeichen mit je acht Bit plus Start- und Stopbit, daß jedes 50 000. Zeichen falsch übertragen wird oder daß statistisch bei 300 Bit/s etwa jede halbe Stunde ein Fehler auftritt. Dieser Wert kann natürlich abhängig von der Leistungsqualität und damit abhängig von der überbrückten Entfernung auch schwanken.
Bei 1200 Bit/s ist die Fehlerhäufigkeit etwa fünfmal höher, so daß statistisch rund alle ein bis zwei Minuten ein Fehler pro Übertragungsrichtung befürchtet werden muß. Es ist daher auf keinen Fall sinnvoll, Daten in zu großen Mengen einfach „draufloszusenden", ohne sich regelmäßig zu vergewissern, ob sie bei der Gegenstation korrekt ankommen. Dies ist auch die Grundidee der Datenpaket-Übertragung, wie sie z. B. bei Datex-P angewendet wird.
Die angegebenen statistischen Fehlerraten gelten übrigens nur für den Fall, daß auf beiden Seiten der Übertragung galvanisch gekoppelte Modems eingesetzt werden. Bei Akustikkopplern treten u. U. abhängig vom Umgebungsgeräusch auch häufiger Fehler auf. Fe.

Das hat es in so kurzer und übersichtlicher Form noch nicht gegeben:

Das große Werkbuch Elektronik

Das große Arbeitsbuch mit Entwurfsdaten, Tabellen und Grundschaltungen für alle Bereiche der angewandten und praktischen Elektronik. Von Ing. Dieter **Nührmann.** 4., verbesserte und erweiterte Auflage. 1216 Seiten mit ca. 1100 Abbildungen und zahlreichen Tabellen. Lwstr-geb. DM 108,–
ISBN 3-7723-6544-2

Das Werkbuch Elektronik ist ein Arbeitsbuch. Wer es befragt, bekommt Auskunft über den Ist-Stand der praktischen und angewandten Elektronik. Das geschieht kurz und bündig, klipp und klar. Seitenlange Abhandlungen über das Wie und Warum wären hier fehl am Platze.

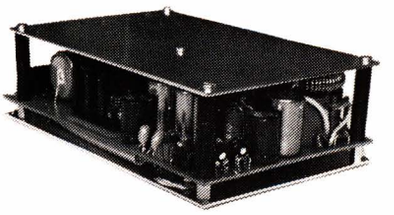
Im Werkbuch Elektronik sind jene Tabellen konzentriert, die immer erst mühsam aus anderen Publikationen zusammengesucht werden müssen. Wer tut schon gerne diese Arbeit? Hier findet man übersichtlich geordnet die mechanischen, physikalischen und elektronischen Werte.

Das Werkbuch Elektronik hilft beim Entwurf von elektronischen Bausteinen, Geräten und Anlagen. Es hält die notwendigen Entwurfsdaten und Basisschaltungen bereit und ist somit eine praxisnahe Orientierungshilfe, die vor Umwegen und Sackgassen bewahrt.

Preisänderungen vorbehalten.

Franzis' der Fachverlag für angewandte Elektronik und Informatik

SCHALTNETZTEIL SNT 482/2



Primärgetaktetes Schaltnetzteil auf Europakarte

- Eingang: 220 V Netzspannung (±10 %)
- Ausgang: SNT 482/2-12: +5 V/6 A, +12 V/2 A, −5 V/0,1 A, −12 V/0,1 A
  SNT 482/2-24: +5 V/6 A, +24 V/2 A
- Europakarte mit Seitenblechen: 100 × 160 × 55 mm
- Sicherheitstrafo ähnlich VDE 0551
- 19''-Einschub mit Messerleiste nach DIN 41612 Bauform M (Federl. extra bestellen)
- Netzteil: 309.– DM inkl. MwSt.
- Einschub: 329.– DM inkl. MwSt.

Industrieelektronik
Sonderausführungen auf Anfrage möglich!

Wallmeyer KG

■ Entwicklung
■ Fertigung
■ Wartung

Neue Maastrichter Straße 2, 5000 Köln 1, Tel. 02 21/51 63 93

Für Apple II®, IIe® und kompatible Geräte

Eine Karte – vier verschiedene Anwendungen

Unsere Universalplatine können Sie verwenden als:

■ EPROM-Karte

Programme oder Daten, die Sie immer wieder brauchen, legen Sie einfach in einem 2-KByte-EPROM (2716) ab. Dafür stehen Ihnen die Speicherbereiche ab CN00 (N = Slot-Nr.) und C800 zur Verfügung.

■ I/O + EPROM

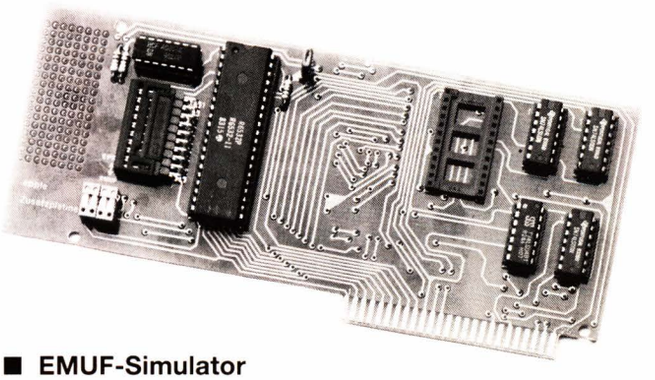
Der Baustein 6532 stellt Ihnen zusätzlich 16 I/O-Leitungen und einen 8-Bit-Timer zur Verfügung. Mit einem Schalter können Sie wählen, ob Sie das 2-KByte-EPROM oder den 128-Byte-RAM-Bereich verwenden wollen. In der Konfiguration „I/O + EPROM" eignet sich die Karte hervorragend für Experimentierzwecke, zur A/D- und D/A-Umsetzung, für Meßwerterfassungsaufgaben oder als Interface zu Peripheriegeräten. Ein Rasterfeld bietet Platz für zusätzliche Bausteine.

■ I/O + RAM

In vielen Fällen ist der 128-Byte-RAM-Bereich für die I/O-Aufgabe völlig ausreichend. Besonders vorteilhaft ist die Tatsache, daß der RAM-Inhalt weder bei Reset noch beim Wechsel von einer Sprache auf eine andere zerstört wird. Typische Anwendung: Drucker-Interface für DOS 3.3; dabei wird das Treiberprogramm beim Systemstart automatisch geladen und bleibt bis zum Ausschalten verfügbar.

Bereits erprobt als serielle Vollduplex-Schnittstelle für Modemanschluß (siehe mc 1/84, Seite 94, bzw. Seite 49 in diesem Heft).

Software dafür ist beim Franzis-Softwareservice erhältlich.



■ EMUF-Simulator

In der Konfiguration „I/O + RAM" eignet sich die Karte vorzüglich zur Entwicklung von EMUF-Programmen (siehe EMUF-Sonderheft, Franzis-Verlag). Bis das Programm auf dem Apple läuft, ersetzt sie den EMUF (sie ist über ein Bandkabel und einen „EMUF-kompatiblen" Stecker mit der zu steuernden Elektronik verbunden). Dann „schießt" man das Programm in ein EPROM, steckt es in den EMUF – fertig!

Leerplatine	**DM 85.–**
Platine voll bestückt	**DM 169.–**
(alle ICs auf Fassungen, m. AMP-Buchsenstecker)	
EMUF-Kabel	**DM 22.–**
Zusatzbauteile für Modemapplikation	**DM 12.–**
Eprom V 24 oder Centronics	**DM 18.50**

Alle Preise inkl. 14 % MwSt.
Versand gegen Vorauskasse oder per Nachnahme.
Postscheckkonto: 38 92 36-801 PA Mchn

NEUCOM **W. Neumayr**
NEUCOM-ELECTRONIC
Hangweg 4, 8893 Hilgertshausen-Tandern, Telefon 0 86 31/44 04

Herwig Feichtinger

Modem-Programm für den Apple-II

So komfortabel der Apple-II auch sein mag – in seiner Grundausstattung fehlt ihm leider jede Möglichkeit zur Duplex-Datenübertragung. Mit einer preiswerten Interface-Karte, die den RIOT-Baustein 6532 enthält, kann man dieses Problem aber auch ohne die relativ teure „Super Serial Card" lösen. Die übliche „Serial Card" ist für Duplexbetrieb leider ungeeignet.

Das hier vorgestellte Assemblerprogramm geht davon aus, daß die 6532-Karte (Fa. Neucom, Hangweg 4, 8893 Hilgertshausen-Tandern, etwa 170 DM) in Slot 2 des Apple steckt. Wenn eine 80-Zeichen-Karte zur Verfügung steht, sollte diese in Slot 3 stecken, wie dies auch z. B. für Pascal und CP/M sinnvoll ist. Eine 80-Zeichen-Karte ist jedoch nicht Bedingung; die Darstellung kann auch auf dem normalen 40-Zeichen-Bildschirm erfolgen.

Die Hardware

Die V.24-Schnittstelle zum Modem verwendet vier Signalleitungen: Die Pins 20 und 4 des DB-25-Steckers dienen zum Einschalten des Modems und sind hier einfach miteinander verbunden. Die Pins 2 und 3 dienen dem Datenverkehr selbst, während über Pin 8 das Modem dem Computer das Anliegen eines Empfangssignals meldet. *Bild 1* zeigt die nötige Schaltung zur Pegelanpassung. Die Spannungen +12 V und −12 V stehen am Slot-Stecker zur Verfügung (siehe Apple-Handbuch).
Die DIL-Schalter auf der Neucom-6532-Karte sind in Stellung „EMUF" zu bringen, so daß der volle RIOT-Bereich aktiviert ist und sich der Timer-Interrupt ein- und ausschalten läßt. Die Adressenlage in Slot 2 ist dann: C280 = Port A, C281 = Port-A-Richtung, C296 ≙ Timer lesen/IRQ aus, C29E = Timer 64 µs mit IRQ. Von Port A werden vier Leitungen verwendet: PA0 = Empfangssignal-Pegel, PA1 = Modem ein/aus, PA2 = Daten zum Modem, PA7 = Daten vom Modem (6532-Pinzuordnung von PA siehe Neucom-Begleitliteratur).

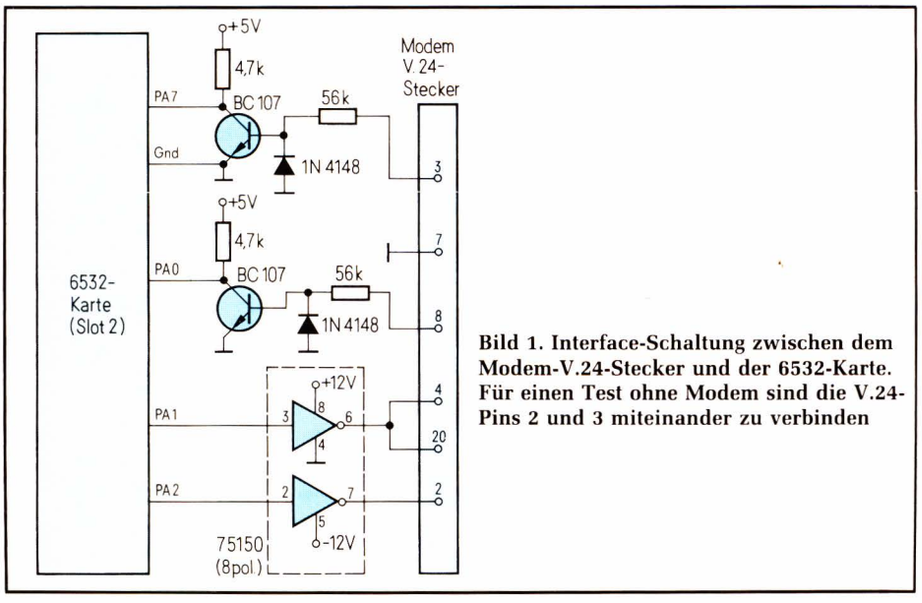


Bild 1. Interface-Schaltung zwischen dem Modem-V.24-Stecker und der 6532-Karte. Für einen Test ohne Modem sind die V.24-Pins 2 und 3 miteinander zu verbinden

Automatische Wahl

Das Assemblerprogramm (*Bild 2*) gestattet bei Verwendung eines galvanisch gekoppelten Postmodems prinzipiell einen vollautomatischen Verbindungsaufbau, da beim Programmstart eine bestimmte Nummer (hier die von TEDAS, 596422) durch impulsweises Ein- und Ausschalten des Modems gewählt wird. An dieser Stelle muß darauf hingewiesen werden, daß die Verwendung des Programms (das nicht vom FTZ/ZZF geprüft wurde) in Verbindung mit gemieteten Postmodems im öffentlichen Fernsprechnetz nicht statthaft ist, wenn das prinzipiell auch möglich wäre. Das gilt erst recht für die automatische Wahl. Zusammen mit einem FTZ-geprüften Akustikkoppler ist das Programm aber zulässig. Die Software für automatische Wahl sollte also nur für Demonstrationszwecke in nicht amtsberechtigten Nebenstellen-Anlagen Verwendung finden. Verhindern kann man die Wahl, indem man am 6532 den Anschluß PA0 einfach auf Masse legt.
Wie die Wahl funktioniert, sei trotzdem erläutert. Bei Programmstart wird das Modem zunächst etwa drei Sekunden eingeschaltet (das entspricht dem Abheben; ein parallel geschalteter Fernsprechapparat muß aber aufgelegt bleiben!). Dann sendet das Programm nacheinander die Ziffern als Folge entsprechend vieler Unterbrechungsimpulse an das Modem (10 Impulse für die Ziffer Null). Nach jeder Ziffer macht es eine Pause von etwa einer Sekunde. Wenn die Nummer gewählt ist, wartet es rund zwölf Sekunden auf den Empfang des Modem-Trägers der Gegenstation durch Abfrage der Empfangspegel-Auswertung im Modem. Kommt die Verbindung nicht zustande, so wird nach einer gewissen Verzögerungszeit, während der das Modem abgeschaltet ist, ein neuer Wählversuch eingeleitet.
Die automatische Wahl kann man jederzeit durch Druck auf eine beliebige Taste unterbrechen. Die Codierung der Ziffern erfolgt im Programm mit den Hex-Bytes 01, 02, 03 usw. bis 0A für Null. Ein Null-Byte am Ende stellt das Ende der Wahlziffernfolge ab Adresse 0BD5 dar. Auf einen kleinen Schönheitsfehler des Programms sei noch hingewiesen: Die Ziffern werden während der Wahl auf dem Bildschirm ausgegeben; eine Null erscheint aber wegen der einfachen ASCII-

```
o8oo            1   ;MODEM-65 V.2; 11.12.1983 (C)H.FEICHTINGER
o8oo            2   ;
o8oo            3   ;APPLE-II-KOMMUNIKATIONSPROGRAMM
o8oo            4   ;MIT NEUCOM-6532-KARTE IN SLOT 2
o8oo            5   ;UND OPTIONAL 8o-Z.-KARTE IN SLOT 3
o8oo            6   ;PAo=MODEM-EMPFANGSSIGNALPEGEL
o8oo            7   ;PA1=MODEM EIN/AUS, PA2=DATENAUSGANG
o8oo            8   ;PA7=DATENEINGANG
o8oo            9   ;
o8oo           1o   ;APPLE-II-ADRESSEN
o8oo           11   DRA2   EQU $C28o          ;PORT A
o8oo           12   DDRA2  EQU $C281          ;PORT-A-RICHTUNG
o8oo           13   TIM    EQU $C296          ;TIMER OHNE IRQ, 64 U
o8oo           14   TIMINT EQU $C29E          ;TIMER 64 US MIT IRQ
o8oo           15   IRQ2   EQU $3FE           ;IRQ-VEKTOR
o8oo           16   KBD    EQU $Cooo          ;KEYBOARD-DATEN
o8oo           17   KBDS   EQU $Co1o          ;KEYBOARD-STROBE
o8oo           18   VIDOUT EQU $FDED          ;VIDEO-AUSGABE
o8oo           19   HOME   EQU $FC58          ;4o-Z.-SCHIRM LOESCHEN
o8oo           2o   KEYIN  EQU $FDoC          ;TASTE EINLESEN
o8oo           21   WAIT   EQU $FCA8          ;VERZOEGERUNG
o8oo           22   SPKR   EQU $Co3o          ;LAUTSPRECHER
o8oo           23   ;
o8oo           24   ;ZERO-PAGE-ADRESSEN
o8oo           25   ZEIGER EPZ $FE            ;TEXTZEIGER
o8oo           26   UPFLAG EPZ $FD            ;UPLOAD-FLAG
o8oo           27   BITZAL EPZ $FC            ;IRQ-BITZAEHLER
o8oo           28   ZEICH  EPZ $FB            ;IRQ-ZEICHENPUFFER
o8oo           29   ZEIG1  EPZ $FA            ;FIFO-ZEIGER 1
o8oo           3o   ZEIG2  EPZ $F9            ;FIFO-ZEIGER 2
o8oo           31   DPFLAG EPZ $F8            ;DUPLEX-FLAG
o8oo           32   ZWREG  EPZ $F7            ;ZWISCHENSPEICHER
o8oo           33   ;
o8oo           34         ORG $8oo           ;STARTADR.
o8oo           35   ;
o8oo ADooC3    36         LDA $C3oo          ;8o-ZEICHEN-KARTE
o8o3 C92C      37         CMP £$2C           ;VORHANDEN?
o8o5 DooD      38         BNE INIT           ;NEIN
o8o7 2oooC3    39         JSR $C3oo          ;JA,EINSCHALTEN
o8oA A99A      4o         LDA £$9A           ;DEUTSCHER
o8oC 2oEDFD    41         JSR VIDOUT         ;ZEICHENSATZ
o8oF A9B3      42         LDA "3             ;MIT CTRL-Z,3
o811 2oEDFD    43         JSR VIDOUT
o814 2oAFoA    44   INIT  JSR CLSCR          ;SCHIRM LOESCHEN
o817 4C1ooA    45         JMP RIOT           ;NUMMERNWAHL
o81A           46   ;
o81A           47   ;VERZOEGERUNG BEI CR
o81A Aooo      48   WARTCR LDY £$oo
o81C B1FE      49         LDA (ZEIGER),Y
o81E C98D      5o         CMP £$8D           ;CARRIAGE RETURN?
o82o DooE      51         BNE C1             ;NEIN,ZURUECK
o822 Aoo6      52         LDY £6             ;JA,VERZOEGERUNG
o824 A9Co      53   Co    LDA £$Co
o826 2oA8FC    54         JSR WAIT
o829 24FD      55         BIT UPFLAG         ;LANGE VERZ.
o82B 1oo3      56         BPL C1             ;BEI UPLOAD
o82D 88        57         DEY
o82E DoF4      58         BNE Co
o83o 4CA8oA    59   C1    JMP TEXINC
o833           6o   ;
o833           61   ;UP- UND DOWNLOAD AUSSCHALTEN
o833 A2FF      62   LOAUS LDX £$FF
```

Bild 2. Assemblerlisting der Terminal-Software. Der Drucker stellte das Doppelkreuz-Symbol als Pfund-Zeichen dar

```
o835 86FF      63         STX ZEIGER+1       ;DOWNLOAD AUS
o837 E8        64         INX
o838 86FD      65         STX UPFLAG         ;UPLOAD AUS
o83A 6o        66         RTS
o83B           67   ;
o83B           68   ;TEXTANFANGSZEIGER SETZEN
o83B A9o1      69   TEXTAN LDA £1
o83D 85FE      7o         STA ZEIGER         ;TEXT AB $19o1
o83F A919      71         LDA £$19
o841 85FF      72         STA ZEIGER+1
o843 A983      73         LDA £$83
o845 8Doo19    74         STA $19oo          ;FUER TEDITOR
o848 6o        75         RTS
o849           76   ;
o849           77   ;BACKSPACE AUSFUEHREN
o849 48        78   BACK  PHA
o84A A9Ao      79         LDA £$Ao           ;LEERRAUM
o84C 2oEDFD    8o         JSR VIDOUT
o84F A988      81         LDA £$88           ;CURSOR ZURUECK
o851 2oEDFD    82         JSR VIDOUT
o854 68        83         PLA
o855 6o        84         RTS
o856           85   ;
o856           86   ;DISPLAY UND UPLOAD
o856 2o3Bo8    87   DISUP JSR TEXTAN         ;ZEIGER SETZEN
o859 2oAFoA    88         JSR CLSCR          ;BILDSCHIRM LOESCHEN
o85C Aooo      89   D1    LDY £$oo
o85E B1FE      9o         LDA (ZEIGER),Y     ;ZEICHEN HOLEN
o86o 3oo3      91         BMI K5A            ;NOCH NICHT ENDE
o862 4Co7o9    92   K5L   JMP K5
o865 24FD      93   K5A   BIT UPFLAG
o867 3oo6      94         BMI UPL            ;NICHT AUF SCREEN
o869 2oEDFD    95         JSR VIDOUT
o86C 4C75o8    96         JMP WEIT3
o86F 2oDBo9    97   UPL   JSR V24AUS        ;UPLOAD
o872 2o72o9    98         JSR ZEBUF
o875 2o1Ao8    99   WEIT3 JSR WARTCR
o878 ADooCo   1oo         LDA KBD            ;CTRL-C?
o87B C983     1o1         CMP £$83
o87D DoDD     1o2         BNE D1
o87F FoE1     1o3         BEQ K5L            ;JA,BEENDEN
o881          1o4   ;
o881          1o5   ;UMLAUTE CODIEREN
o881 A9DE     1o6   UMLS   LDA "↑             ;ESC-CURSOR
o883 2oEDFD   1o7         JSR VIDOUT
o886 A988     1o8         LDA £$88
o888 2oEDFD   1o9         JSR VIDOUT
o88B ADooCo   11o   UMLSo  LDA KBD
o88E 1oFB     111         BPL UMLSo          ;WARTEN AUF TASTE
o89o 2C1oCo   112         BIT KBDS           ;STROBE LOESCHEN
o893 2o49o8   113         JSR BACK           ;ESC-CUR.LOESCHEN
o896 A2oB     114         LDX £$B            ;MAX.12 UMLAUTE
o898 DDD8oA   115   UMLS1  CMP UMLT1,X
o89B Foo5     116         BEQ UML1
o89D CA       117         DEX
o89E 1oF8     118         BPL UMLS1
o8Ao 3o2F     119         BMI KOMMD
o8A2 BDE4oA   12o   UML1   LDA UMLT2,X
o8A5 4C42o9   121         JMP AUSGAB
o8A8          122   ;
o8A8          123   ;INITIALISIERUNGSROUTINE
o8A8 D8       124   INTIN  CLD
o8A9 2o33o8   125         JSR LOAUS          ;UP/DOWNL. AUS
o8AC A9A4     126         LDA £V24EIN        ;IRQV LOW
```

```
o8AE 8DFEo3  127          STA IRQ2
o8B1 A9o9    128          LDA /V24EIN          ;IRQV HIGH
o8B3 8DFFo3  129          STA IRQ2+1
o8B6 8D9EC2  13o          STA TIMINT           ;TIMERSTART
o8B9 58      131          CLI
o8BA 2oB7oA  132  HELP    JSR PRI              ;BEFEHLSLISTE
o8BD         133  ;
o8BD         134  ;TASTE LESEN,FALLS GEDRUECKT
o8BD ADooCo  135  TAST1   LDA KBD              ;TASTE GEDRUECKT?
o8Co 3oo3    136          BMI TAST2            ;JA
o8C2 4C45o9  137          JMP A1               ;NEIN
o8C5 2C1oCo  138  TAST2   BIT KBDS             ;STROBE LOESCHEN
o8C8 2oC5oA  139          JSR KEYC             ;§ ZU P USW.
o8CB C99B    14o  KOMM    CMP £$9B             ;ESC
o8CD Do73    141          BNE AUSGAB           ;SENDEN WENN KEIN ESC
o8CF FoBo    142          BEQ UMLS             ;UMLAUT?
o8D1         143  ;
o8D1         144  ;KOMMANDO-EINGABE NACH ESCAPE
o8D1 C9Eo    145  KOMMD   CMP £$Eo             ;KLEIN- ZU GROSSBU.
o8D3 9oo2    146          BCC Ko
o8D5 E92o    147          SBC £$2o             ;UMCODIEREN
o8D7 C9Bo    148  Ko      CMP "o               ;o=MODEM AUS
o8D9 Doo7    149          BNE K1
o8DB AD8oC2  15o          LDA DRA2
o8DE o9o2    151          ORA £%oooooo1o
o8Eo Doo9    152          BNE MOD
o8E2 C9B1    153  K1      CMP "1               ;1=MODEM EIN
o8E4 DooB    154          BNE K2               ;ANDERE SEQUENZ?
o8E6 AD8oC2  155          LDA DRA2
o8E9 29FD    156          AND £%111111o1
o8EB 8D8oC2  157  MOD     STA DRA2
o8EE 4CBDo8  158  M1      JMP TAST1
o8F1 C9D4    159  K2      CMP "T               ;T=UPLOAD
o8F3 Doo5    16o          BNE K3
o8F5 85FD    161          STA UPFLAG           ;UPFLAG)$8o SETZEN
o8F7 4C56o8  162          JMP DISUP            ;TEXT SENDEN
o8FA C9C4    163  K3      CMP "D               ;D=DOWNLOAD
o8FC Doo5    164          BNE K4
o8FE 2o3Bo8  165          JSR TEXTAN           ;ZEIGER SETZEN
o9o1 DoEB    166          BNE M1
o9o3 C99B    167  K4      CMP £$9B             ;ESC=DOWNL.-ENDE
o9o5 Doo6    168          BNE K6
o9o7 2o33o8  169  K5      JSR LOAUS            ;UP/DOWNL.AUS
o9oA 4CBDo8  17o          JMP TAST1            ;NEUE EINGABE
o9oD C9D7    171  K6      CMP "W               ;W=TEXT ANZEIGEN
o9oF Doo3    172          BNE K6A
o911 4C56o8  173          JMP DISUP
o914 C9C8    174  K6A     CMP "H               ;H=HALBDUPLEX
o916 Doo4    175          BNE K7
o918 A9oo    176          LDA £o
o91A Foo4    177          BEQ K7A
o91C C9D6    178  K7      CMP £$D6             ;V=VOLLDUPLEX
o91E Doo5    179          BNE K8
o92o 85F8    18o  K7A     STA DPFLAG
o922 4CBDo8  181          JMP TAST1
o925 C9C5    182  K8      CMP "E               ;E=PROGRAMMENDE
o927 Do12    183          BNE K9
o929 2C96C2  184          BIT TIM              ;IRQ AUS
o92C A9o6    185          LDA £6
o92E 8D8oC2  186          STA DRA2             ;MODEM AUS
o931 A99A    187          LDA £$9A             ;8o-Z.-KARTE
o933 2oEDFD  188          JSR VIDOUT           ;AUSSCHALTEN MIT
o936 A9B1    189          LDA "1               ;CTRL-Z,1
o938 4CEDFD  19o          JMP VIDOUT           ;RTS)BASIC OD.MON.
```

```
o93B C9A3    191  K9      CMP "£               ;£ = WAEHLEN
o93D DoAF    192          BNE M1
o93F 4C14o8  193          JMP INIT
o942         194  ;
o942         195  ;AUSGABE AN MODEM
o942 2oDBo9  196  AUSGAB  JSR V24AUS
o945 2o72o9  197  A1      JSR ZEBUF            ;EMPFANGSPUFFER
o948 4CBDo8  198          JMP TAST1            ;NACHSEHEN
o94B         199  ;
o94B         2oo  ;ZEICHEN SPEICHERN WENN DOWNLOAD
o94B 24FF    2o1  SPEICH  BIT ZEIGER+1
o94D 3o23    2o2          BMI ZEBUF
o94F Aooo    2o3          LDY £$oo
o951 C988    2o4          CMP £$88             ;BACKSPACE?
o953 Do13    2o5          BNE NBS              ;NEIN
o955 A5FE    2o6          LDA ZEIGER           ;JA,
o957 E9o1    2o7          SBC £1               ;ZEIGER DEKR.
o959 85FE    2o8          STA ZEIGER
o95B Boo2    2o9          BCS TBS
o95D C6FF    21o          DEC ZEIGER+1
o95F B1FE    211  TBS     LDA (ZEIGER),Y       ;IST BS LEGAL?
o961 C9Ao    212          CMP £$Ao             ;NUR BEI)=SPACE
o963 Boo8    213          BCS BSL              ;JA
o965 4CA8oA  214          JMP TEXINC           ;BS IGNORIEREN
o968 91FE    215  NBS     STA (ZEIGER),Y       ;ZEICHEN ABSPEICHERN
o96A 2oA8oA  216          JSR TEXINC           ;ZEIGER INKR.
o96D A96o    217  BSL     LDA £$6o             ;CODE F.TEXTENDE
o96F 91FE    218          STA (ZEIGER),Y
o971 6o      219          RTS
o972         22o  ;
o972         221  ;ZEICHEN AUS PUFFER AUSGEBEN
o972 A4FA    222  ZEBUF   LDY ZEIG1
o974 C4F9    223          CPY ZEIG2            ;DIFFERENZ?
o976 Doo1    224          BNE BUFAUS           ;JA,PUFFER LESEN
o978 6o      225  Z1      RTS
o979 E6FA    226  BUFAUS  INC ZEIG1
o97B A4FA    227          LDY ZEIG1
o97D B9EooB  228          LDA TEBUFF,Y
o98o o98o    229          ORA £$8o             ;BIT7=1
o982 C9FF    23o          CMP £$FF             ;BS STATT DEL
o984 Doo2    231          BNE NODEL
o986 A988    232          LDA £$88
o988 C988    233  NODEL   CMP £$88             ;CTRL-ZEICHEN:
o98A Foo8    234          BEQ LEG              ;NUR CR UND BS
o98C C98D    235          CMP £$8D
o98E Foo4    236          BEQ LEG
o99o C9Ao    237          CMP £$Ao
o992 9oDE    238          BCC ZEBUF
o994 2oEDFD  239  LEG     JSR VIDOUT
o997 C988    24o          CMP £$88             ;BACKSPACE?
o999 Doo3    241          BNE B1               ;NEIN
o99B 2o49o8  242          JSR BACK             ;AUSFUEHREN
o99E 24FD    243  B1      BIT UPFLAG           ;KEIN DWN- BEI UPL.
o9Ao 1oA9    244          BPL SPEICH
o9A2 3oCE    245          BMI ZEBUF
o9A4         246  ;
o9A4         247  ;INTERRUPTROUTINE V.24-EIN
o9A4 A5FC    248  V24EIN  LDA BITZAL
o9A6 Do11    249          BNE VE2
o9A8 2C8oC2  25o          BIT DRA2             ;STARTBIT?
o9AB 1oo4    251          BPL VE1              ;JA
o9AD A91o    252          LDA £$1o             ;CA.o,2 BITS
o9AF Do24    253          BNE TI1
o9B1 A9o9    254  VE1     LDA £$o9
```

```
o9B3 85FC    255          STA BITZAL
o9B5 A946    256          LDA £$46          ;1,5 BITS
o9B7 Do1C    257          BNE TI1
o9B9 C6FC    258  VE2     DEC BITZAL
o9BB Foo9    259          BEQ VE3
o9BD AD8oC2  26o          LDA DRA2
o9Co oA      261          ASL               ;BIT INS CARRY
o9C1 66FB    262          ROR ZEICH
o9C3 4CD3o9  263          JMP TIMSTA
o9C6 A5FB    264  VE3     LDA ZEICH
o9C8 84F7    265          STY ZWREG
o9CA E6F9    266          INC ZEIG2
o9CC A4F9    267          LDY ZEIG2         ;IN FIFO
o9CE 99EooB  268          STA TEBUFF,Y      ;ABSPEICHERN
o9D1 A4F7    269          LDY ZWREG
o9D3         27o  ;
o9D3 A933    271  TIMSTA LDA £$33           ;1 BIT VERZ.
o9D5 8D9EC2  272  TI1     STA TIMINT
o9D8 A545    273          LDA $45           ;SIEHE ADR.$FA4o
o9DA 4o      274          RTI
o9DB         275  ;
o9DB         276  ;ROUTINE V.24-AUS
o9DB 24F8    277  V24AUS BIT DPFLAG         ;HALBDUPLEX?
o9DD 3oo3    278          BMI NODISP
o9DF 2oEDFD  279          JSR VIDOUT        ;JA,ANZEIGEN
o9E2 297F    28o  NODISP AND £$7F          ;BIT7=o
o9E4 2ooooA  281          JSR VA4
o9E7 A2oB    282          LDX £$oB
o9E9 38      283  VAo     SEC
o9EA 6A      284          ROR
o9EB 9oo5    285          BCC VA1
o9ED 2oF8o9  286          JSR VA3
o9Fo 3oo3    287          BMI VA2
o9F2 2ooooA  288  VA1     JSR VA4
o9F5 CA      289  VA2     DEX
o9F6 DoF1    29o          BNE VAo
o9F8 48      291  VA3     PHA
o9F9 AD8oC2  292          LDA DRA2
o9FC o9o4    293          ORA £4            ;PA2=1
o9FE Doo6    294          BNE VA5
oAoo 48      295  VA4     PHA
oAo1 AD8oC2  296          LDA DRA2
oAo4 29FB    297          AND £$FB          ;PA2=o
oAo6 8D8oC2  298  VA5     STA DRA2
oAo9 A921    299          LDA £$21          ;3,3 MS VERZ.
oAoB 2oA8FC  3oo          JSR WAIT
oAoE 68      3o1          PLA
oAoF 6o      3o2          RTS
oA1o         3o3  ;
oA1o         3o4  ;INITIAL. BEI KALTSTART
oA1o A2FF    3o5  RIOT    LDX £$FF          ;VOLLDUPLEX
oA12 86F8    3o6          STX DPFLAG
oA14 A2o6    3o7          LDX £6
oA16 8E81C2  3o8          STX DDRA2         ;PA1+2=AUSGANG
oA19 86FA    3o9          STX ZEIG1
oA1B 86F9    31o          STX ZEIG2
oA1D A2o4    311          LDX £4            ;MODEM EIN
oA1F 8E8oC2  312          STX DRA2
oA22 A228    313          LDX £4o           ;2 SEC
oA24 2o98oA  314  HEAR    JSR DELAY         ;WARTEN
oA27 CA      315          DEX
oA28 DoFA    316          BNE HEAR
oA2A AD8oC2  317          LDA DRA2          ;EMPFANG?
oA2D 29o1    318          AND £1
oA2F Fo5F    319          BEQ NDIAL         ;JA
oA31 A9A3    32o          LDA "£            ;NEIN
oA33 2oEDFD  321          JSR VIDOUT
oA36 Ao14    322  DIALo   LDY £2o           ;1 SEC
oA38 2o98oA  323  DIAL    JSR DELAY         ;WARTEN
oA3B 88      324          DEY
oA3C DoFA    325          BNE DIAL
oA3E BDD5oB  326          LDA NUM,X         ;ZIFFER
oA41 Fo24    327          BEQ DIAL2         ;WAEHLEN
oA43 85FD    328          STA UPFLAG        ;ZAEHLER
oA45 o9Bo    329          ORA £$Bo          ;ZIFFER
oA47 2oEDFD  33o          JSR VIDOUT        ;ANZEIGEN
oA4A A9o6    331  DIAL1   LDA £6
oA4C 8D8oC2  332          STA DRA2          ;WAEHLIMPULS
oA4F 2C3oCo  333          BIT SPKR          ;LAUTSPR.
oA52 2o98oA  334          JSR DELAY
oA55 A9o4    335          LDA £4
oA57 8D8oC2  336          STA DRA2
oA5A 2C3oCo  337          BIT SPKR
oA5D 2o98oA  338          JSR DELAY
oA6o C6FD    339          DEC UPFLAG        ;NAECHSTER
oA62 DoE6    34o          BNE DIAL1         ;IMPULS
oA64 E8      341          INX               ;NAECHSTE
oA65 DoCF    342          BNE DIALo         ;ZIFFER
oA67 A2FF    343  DIAL2   LDX £255          ;12 SEC TEST,
oA69 A9AA    344          LDA "*
oA6B 2oEDFD  345          JSR VIDOUT
oA6E AD8oC2  346  DIAL3   LDA DRA2
oA71 29o1    347          AND £1
oA73 Fo1B    348          BEQ NDIAL         ;OB EMPFANG
oA75 2o98oA  349          JSR DELAY
oA78 CA      35o          DEX
oA79 DoF3    351          BNE DIAL3
oA7B A9o6    352          LDA £6            ;NEIN,
oA7D 8D8oC2  353          STA DRA2          ;AUFLEGEN
oA8o A9AF    354          LDA "/
oA82 2oEDFD  355          JSR VIDOUT
oA85 A2FF    356          LDX £255          ;12 SEC
oA87 2o98oA  357  DIAL4   JSR DELAY         ;WARTEN
oA8A CA      358          DEX
oA8B DoFA    359          BNE DIAL4
oA8D 4C1ooA  36o          JMP RIOT          ;VON VORN
oA9o A9o4    361  NDIAL   LDA £4            ;MODEM EIN
oA92 8D8oC2  362  NDIAL1  STA DRA2
oA95 4CA8o8  363          JMP INTIN         ;TERMINALMODUS
oA98 A98C    364  DELAY   LDA £14o          ;5o MS
oA9A 2oA8FC  365          JSR WAIT          ;VERZOEG.
oA9D ADooCo  366          LDA KBD
oAAo 1ooC    367          BPL RUECK
oAA2 68      368          PLA               ;STACK
oAA3 68      369          PLA               ;KORRIG.
oAA4 A9o6    37o          LDA £6            ;MODEM AUS
oAA6 DoEA    371          BNE NDIAL1
oAA8         372  ;
oAA8         373  ;PUFFERZEIGER INKREMENTIEREN
oAA8 E6FE    374  TEXINC INC ZEIGER
oAAA Doo2    375          BNE RUECK
oAAC E6FF    376          INC ZEIGER+1
oAAE 6o      377  RUECK   RTS
oAAF         378  ;
oAAF         379  ;BILDSCHIRM LOESCHEN
oAAF A9oC    38o  CLSCR   LDA £$C           ;F.8o-Z.-KARTE
oAB1 2oEDFD  381          JSR VIDOUT
oAB4 4C58FC  382          JMP HOME          ;F. 4o ZEICHEN
```

```
oAB7            383  ;
oAB7            384  ;TEXTAUSGABE
oAB7 A2FF       385  PRI    LDX £$FF
oAB9 E8         386  PRI1   INX
oABA BDFooA     387         LDA TEXT,X
oABD FoEF       388         BEQ RUECK
oABF 2oEDFD     389         JSR VIDOUT
oAC2 4CB9oA     39o         JMP PRI1
oAC5            391  ;
oAC5            392  ;APPLE-TASTEN UMCODIEREN (SHIFT-M,N,P)
oAC5 C9DD       393  KEYC   CMP "Ü
oAC7 Doo2       394         BNE KEYC1
oAC9 A9CD       395         LDA "M
oACB C9DE       396  KEYC1  CMP "↑
oACD Doo2       397         BNE KEYC2
oACF A9CE       398         LDA "N
oAD1 C9Co       399  KEYC2  CMP "§
oAD3 Doo2       4oo         BNE KEYC3
oAD5 A9Do       4o1         LDA "P
oAD7 6o         4o2  KEYC3  RTS
oAD8            4o3  ;
oAD8            4o4  ;TABELLE MIT UMLAUT-CODES USW.
oAD8 C1CFD5     4o5  UMLT1  HEX C1CFD5E1EFF5F3ADEEFoCEDo
oADB E1EFF5
oADE F3ADEE
oAE1 FoCEDo
oAE4 DBDCDD     4o6  UMLT2  HEX DBDCDDFBFCFDFEDFDECoDECo
oAE7 FBFCFD
oAEA FEDFDE
oAED CoDECo
oAFo            4o7  ;
oAFo            4o8  ;MENUETEXT
oAFo 8D8D       4o9  TEXT   HEX 8D8D
oAF2 CDAoCF     41o         ASC "M O D E M - 6 5   V 2"
oAF5 AoC4Ao
oAF8 C5AoCD
oAFB AoADAo
oAFE B6AoB5
oBo1 AoAoAo
oBo4 D6AoB2
oBo7 8D8D       411         HEX 8D8D
oBo9 C5D3C3     412         ASC "ESCAPE-FUNKTIONEN:"
oBoC C1DoC5
oBoF ADC6D5
oB12 CECBD4
oB15 C9CFCE
oB18 C5CEBA
oB1B 8D8D       413         HEX 8D8D
oB1D BoAoCD     414         ASC "o MODEM AUS   1 MODEM EIN"
oB2o CFC4C5
oB23 CDAoC1
oB26 D5D3Ao
oB29 AoAoB1
oB2C AoCDCF
oB2F C4C5CD
oB32 AoC5C9
oB35 CE
oB36 8D         415         HEX 8D
oB37 C4AoC4     416         ASC "D DOWNLOAD    T UPLOAD"
oB3A CFD7CE
oB3D CCCFC1
oB4o C4AoAo
oB43 AoAoD4
oB46 AoD5Do
oB49 CCCFC1
oB4C C4
oB4D 8D         417         HEX 8D
oB4E D7AoD7     418         ASC "W WIEDERGABE  E PROGRAMMENDE"
oB51 C9C5C4
oB54 C5D2C7
oB57 C1C2C5
oB5A AoAoC5
oB5D AoDoD2
oB6o CFC7D2
oB63 C1CDCD
oB66 C5CEC4
oB69 C5
oB6A 8D         419         HEX 8D
oB6B C8AoC8     42o         ASC "H HALBDUPLEX  V VOLLDUPLEX"
oB6E C1CCC2
oB71 C4D5Do
oB74 CCC5D8
oB77 AoAoD6
oB7A AoD6CF
oB7D CCCCC4
oB8o D5DoCC
oB83 C5D8
oB85 8D         421         HEX 8D
oB86 A3AoD7     422         ASC "£ WAEHLEN (NR = 596422)"
oB89 C1C5C8
oB8C CCC5CE
oB8F AoA8CE
oB92 D2AoBD
oB95 AoB5B9
oB98 B6B4B2
oB9B B2A9
oB9D 8D         423         HEX 8D
oB9E C4CFD7     424         ASC "DOWNLOAD-ENDE: 2XESC"
oBA1 CECCCF
oBA4 C1C4AD
oBA7 C5CEC4
oBAA C5BAAo
oBAD B2D8C5
oBBo D3C3
oBB2 8D         425         HEX 8D
oBB3 C5D3C3     426         ASC "ESC W,T UNTERBRECHEN MIT CTRL-C"
oBB6 AoD7AC
oBB9 D4AoD5
oBBC CED4C5
oBBF D2C2D2
oBC2 C5C3C8
oBC5 C5CEAo
oBC8 CDC9D4
oBCB AoC3D4
oBCE D2CCAD
oBD1 C3
oBD2 8D8Doo     427         HEX 8D8Doo
oBD5            428  ;
oBD5            429  ;TEDAS-TEL.-NR.(EV.VORWAHL ERGAENZEN)
oBD5 o5o9o6     43o  NUM    HEX o5o9o6o4o2o2oooooooooo
oBD8 o4o2o2
oBDB oooooo
oBDE oooo
oBEo            431  ;
oBEo            432  ;EMPFANGSPUFFER (256 BYTE)
oCEo            433  TEBUFF DFS 256            ;EMPFANGSPUFFER
                434         END
```

Tabelle 1: Steuerkommandos

ESC H	Halbduplex
ESC V	Vollduplex (normal)
ESC 0	Verbindung abbrechen (Modem aus)
ESC 1	Modem einschalten
ESC D	Download = empfangenen Text speichern
ESC T	Upload = gesp. Text senden
ESC W	Wiedergabe = gespeicherten Text anzeigen
ESC #	Neu wählen (vorher ESC 0!)
ESC E	Programm beenden
2×ESC	Download beenden
CTRL-C	Upload oder Wiedergabe abbrechen

Tabelle 2: Sonderzeichen-Eingabe

ESC a	= ä	ESC A	= Ä
ESC o	= ö	ESC O	= Ö
ESC u	= ü	ESC U	= Ü
ESC s	= ß	ESC P	= §
ESC N	= |	ESC –	= —

Umcodierung als Doppelpunkt. Ein Nummernsymbol kennzeichnet den Beginn der Wahl auf dem Schirm, ein Stern das Ende. Und ein Schrägstrich wird ausgegeben, wenn die Wahl erfolglos war.

Die Bedienung des Programms

Sobald die Verbindung hergestellt ist – sei es durch automatische oder durch manuelle Wahl – erscheint ein Menü auf dem Bildschirm, das die Escape-Steuerfunktionen darstellt (*Tabelle 1*). Da der herkömmliche Apple-II im Gegensatz zum Apple-IIe keine Umlaut-Tasten besitzt, wurde eine Codierung von Umlauten ebenfalls über die Escape-Taste ermöglicht (*Tabelle 2*). Voraussetzung ist natürlich, daß der Apple-Zeichengenerator deutsche Umlaute und möglichst auch Kleinschreibung beherrscht. Ein passendes Zeichengenerator-EPROM sowie übrigens auch das Terminalprogramm selbst auf Diskette liefert der Franzis-Software-Service (Postfach 37 01 20, 8000 München 37; vgl. auch mc 6/1983, Seite 74).
Da TEDAS alle vom Benutzer gesendeten Zeichen zurücksendet (Echoplex), arbeitet das Terminalprogramm normalerweise vollduplex. Das bedeutet, die eingetippten Zeichen sieht man erst, nachdem sie „geechot" worden sind, wenn die Verbindung also steht. Sendet die Gegenstation aber keine Zeichen zurück, so kann man mit ESC H auf Halbduplex schalten. (Für den der Escape-Taste folgenden Buchstaben ist bei den Steuerfunktionen Groß- und Kleinschreibung zulässig.)
Besonders nützlich ist natürlich die Möglichkeit, erstens vorher erstellte Texte zu senden und zweitens empfangene Texte zu speichern. Für diesen Zweck verwendet das Terminalprogramm den Adressenbereich ab hex 1900 – genau wie das bekannte Textverarbeitungs-Programm „Applewriter". Alle Zeichen werden allerdings mit Bit 7 = 1 abgespeichert (z. B. A = $C1, a = $E1). Ein Byte hex 83 markiert den Textanfang, hex 60 das Textende. Eventuell sind hier geringe Anpassungen des Applewriter nötig; aber natürlich kann man auch ein beliebiges anderes Programm zur Textvorbereitung verwenden, z. B. den „mc-Edi" aus mc 9/1983 nach entsprechender Adaption des Text-Speicherbereichs. Vom Terminalprogramm aus kann man sich den gerade gespeicherten Text mit ESC W ansehen, ohne daß währenddessen empfangene Zeichen verloren gehen, da das Empfangsprogramm über einen 255-Zeichen-Puffer verfügt. Das gilt auch während der Eingabe von Escape-Steuersequenzen, d. h. während ein nach oben weisender Pfeil als Sonder-Cursor erscheint, um nach Escape ein weiteres Zeichen anzufordern.
Verwendet man ein galvanisch gekoppeltes Modem, so ist es unbedingt nötig, es beim Beenden der Verbindung mit ESC 0 wieder von der Fernsprechleitung zu trennen. Nach frühestens etwa einer Sekunde kann man dann auch einen erneuten Wählvorgang einleiten. ESC E beendet das Terminalprogramm, desaktiviert den 6532-Timer-Interrupt und schaltet auch die eventuell benutzte 80-Zeichen-Karte ab. Dies geschieht mit der Zeichenfolge CTRL-Z, 1; andere Typen benötigen u. U. wie auch für die Umschaltung auf den deutschen Zeichensatz am Programmbeginn andere Zeichensequenzen.

Ein paar Programm-Details

Das Programm wurde mit dem Apple-Assembler „Lisa" erstellt. Zur Eingabe

Das sollten Sie beachten

Das hier vorgeschlagene Verfahren zur automatischen Nummernwahl entspricht in manchen Punkten nicht den CCITT-Empfehlungen (Impuls-Tastverhältnis, automatische Wahlwiederholung, Erkennung des erfolgreichen Verbindungsaufbaus). Insbesondere die Pegelauswertung als Kriterium für eine erfolgreiche Wahl kann zu Schwierigkeiten führen, wenn sie im Modem zu empfindlich eingestellt ist. Das Siemens-Modem D 200 S enthält eine Schaltbrücke im Empfänger-Einschub (zwei Lötösen auf der der Steckleiste zugewandten Platinenseite), die man verbinden sollte, um die Ansprechschwelle zu erhöhen und somit zu verhindern, daß auch der beim Abheben des Handapparats hörbare Wählton schon als Nutzsignal interpretiert wird.
Um die automatische Wahl überhaupt zu ermöglichen, muß das Modem so eingestellt sein, daß die Anschaltung an die Leitung ausschließlich über die V.24-Schnittstelle, nicht also über eine Datentaste am Fernsprechapparat erfolgt.
Beim Siemens-Modem D 200 ist dazu die Brücke 17 im Einschub „SaPl" zu schließen, Brücke 18 zu öffnen.
Die meisten Datenbanken, auch TEDAS, verwenden gemischte Groß- und Kleinschreibung. Das Zeichengenerator-EPROM in Ihrem Apple sollte daher auch Kleinbuchstaben enthalten. Ob das der Fall ist, läßt sich von Basic aus leicht mit PRINT CHR$(97) nachprüfen: Dieser Befehl muß ein kleines a ausgeben. Ein geeignetes Nachrüst-EPROM liefert der Franzis-Software-Service für 19,50 DM (Tel. 0 89-51 17-3 31), ebenso übrigens auf Diskette das hier beschriebene Programm sowie einen passenden Editor zum Vorbereiten von Texten (DOS 3.3, 18,50 DM). Der neuere Apple-IIe sowie manche „Apple-kompatible" Computer beherrschen von Haus aus gemischte Groß- und Kleinschreibung.

In mc 1983, Heft 6, Seite 74, ist neben dem richtigen Einsetzen des neuen Zeichengenerators auch beschrieben, wie man dafür sorgt, daß man Kleinbuchstaben mit der Tastatur des „alten" Apple-II erzeugen kann.

genügt es, wenn man die in der zweiten Spalte stehenden Bytes mit Hilfe des Apple-Monitorprogramms in Gruppen von maximal je vier Zeilen eingibt. Von Basic aus gelangt man mit CALL-151 in den Monitor. Dann gibt man ein:
800:AD 00 C3 C9 2C D0 ... A9 C0
826:20 A8 FC 24 FD usw.

Auf Diskette kann man das Programm dann (möglichst vor dem ersten Start, falls es sich wegen eventueller Tippfehler verabschieden sollte) so auf Diskette abspeichern:

BSAVE MODEM,A$800,L$4E0
Mit BRUN MODEM kann man es dann jederzeit wieder abrufen, ebenso mit BLOAD MODEM und CALL 2048 (von Basic aus) oder 800G (vom Monitor aus).

Das Programm verwendet, wie schon gesagt, einen 255-Zeichen-Empfangspuffer, der von der Interrupt-Routine zyklisch gefüllt wird. Er beginnt bei Adresse 0EC0. Empfangene CTRL-Zeichen außer Return und Backspace werden ignoriert, Delete-Zeichen wandelt das Programm in Backspace (hex 08) um. Senden kann man CTRL-Zeichen trotzdem, z. B. Linefeed mit CTRL-j. Im Halbduplex-Betrieb gelangen dann solche CTRL-Zeichen auch zum Bildschirm.

Während des Abspeicherns empfangener Texte (Download) wird Backspace bzw. Delete auch im Speicher ausgeführt, allerdings sinnvollerweise nur bis zum jeweiligen Zeilenbeginn, d. h. bis zum letzten Return-Zeichen zurück, um Formatprobleme zu vermeiden. Verwendet die Gegenstation also BS oder Delete für Korrekturen während des Schreibens, so steht nach Download im Speicher der korrigierte Text.

Die Senderoutine erlaubt den Kontakt auch mit langsameren Empfängern. Sie produziert vier Stopbits nach jedem Zeichen sowie eine Verzögerung von etwa einer halben Sekunde nach jedem gesendeten Return. Die Empfangsroutine kommt dagegen mit einem Stopbit aus, da sie ja über einen Puffer verfügt (FIFO = first in, first out).

Die Software ist ausschließlich für eine Übertragungs-Geschwindigkeit von 300 Baud verwendbar. Für 1200 Baud wäre die Zeitbelastung des Hauptprogramms durch das periodisch angesprungene Interrupt-Programm so groß, daß die Zeitkonstanten nicht mehr stimmen würden. Ebenso wurde auf die Generierung und Auswertung von Parity-Bits wegen deren sehr uneinheitlichen Verwendung verzichtet: Beim Senden ist das achte Datenbit stets Null, während es vom Empfänger einfach ignoriert bzw. auf 1 gesetzt wird.

Apple-Spezifisches

Das Programm enthält zahlreiche Passagen, die Apple-spezifisch sind. Um eine Maskierung von Kleinbuchstaben durch das Monitorprogramm zu umgehen, erfolgt die Tastaturabfrage direkt (Adr. C000, Strobe löschen = C010). Die Wählimpulse werden durch Ansprechen der Lautsprecher-Adresse C030 als Klicks hörbar gemacht.
Die Interrupt-Routine holt den Akku-Inhalt vor dem RTI-Befehl aus Adresse 0045, da er dort vom Apple-Monitorprogramm bei jedem IRQ abgelegt wird. Die Apple-CPU-Taktfrequenz beträgt 1,023 MHz, die Abweichung vom 6502-Standard 1 MHz ist also so minimal, daß eine Zeitkonstanten-Änderung für andere Computer kaum erforderlich sein dürfte.

Die Apple-Tasten M, N und P liefern bei gleichzeitig gedrückter Shift-Taste die Sonderzeichen Ü, ↑ und §, müssen also umcodiert werden (Adr. 0AC5). Die Verwendung von ASCII-Zeichen mit Bit 7 = 1 wurde gewählt, weil dies für die Apple-Bildschirmausgabe nötig ist (andernfalls erscheinen die Zeichen blinkend oder invers). Die erwähnten Sonderzeichen sind durch vorheriges Drücken der Escape-Taste aber weiterhin zugänglich.

Noch ein Wort zum Listing: Es wurde mit einer Typenrad-Schreibmaschine P-30 von Olivetti nebst EMUF-Interface (siehe mc-EMUF-Sonderheft) hergestellt, die das Nummern-Symbol (Doppelkreuz) als Pfund-Zeichen, @ als § und Größer/Kleiner-Zeichen als runde Klammern ausdruckt.

Texteingabe mit dem Apple-II

Das hier vorgestellte Modem-Programm für den Apple-II kann vorher erstellte Texte mit seiner Upload-Funktion senden. Es ist möglich, das bekannte Editor-Programm „Applewriter" so anzupassen, daß es die Zeichen mit gesetztem Bit 7 in ASCII abspeichert. Der verwendete Textspeicherbereich stimmt ohnehin mit dem des Modemprogramms überein. Bei der Texteingabe ist allerdings darauf zu achten, daß das Modemprogamm selbst keine Return-Zeichen innerhalb von Absätzen erzeugt; man muß also von Hand rechtzeitig Return drücken, damit die Zeilen nicht zu lang werden.

Eine Alternative für erste Versuche zeigt das *Bild*. Es enthält ein Basic-Programm, das auch mit einer optionalen 80-Zeichen-Karte zusammenarbeitet. Ist bei der Tastatur hardwaremäßig Groß- und Kleinschreibung möglich und enthält auch der Zeichengenerator Kleinbuchstaben, so lassen sich damit Texte zwecks späterem Upload vorbereiten.

Als Korrekturmöglichkeit dient Backspace (Pfeil nach links auf der Apple-Tastatur). Mit CTRL-C kann man die Eingabe beenden. PRINT AA liefert dann die momentane Endadresse des Textes, so daß auch ein Abspeichern auf Disk möglich ist:

BSAVE NAME,A$1900, LXXXX
mit XXXX = Text-Endadresse minus

6400. Die Funktion ESC W des Modem-Programms gestattet es, den Text nach der Eingabe anzuzeigen. Fe.

```
1oFORI=1TO9:READA:U1$=U1$+CHR$(A)
11READA:U2$=U2$+CHR$(A):NEXT
12DATA65,91,79,92,85,93,97,123,111,124
13DATA117,125,115,126,45,95,47,96
2oHIMEM:64oo:POKE64oo,131:REM ADR.$19o1
3oAA=64o1:IFPEEK(4992o)<>44THEN5o
4oPRINTCHR$(4)"PR£3":PRINTCHR$(12);
41PRINTCHR$(26);"3":REM DT.ZEICHENS.
5oHOME:PRINT"Texteingabe-Programm":PRINT
6oGOSUB5oo:IFA$=CHR$(3)THENSTOP
7oIFA$="§"THENA$="P":REM SHIFT-P
8oIFA$="Ü"THENA$="M":REM SHIFT-M
9oIFA$="↑"THENA$="N":REM SHIFT-N
1ooIFA$<>CHR$(27)THEN15o
11oGOSUB5oo:FORI=1TO9
12oIFA$<>MID$(U1$,I,1)THENNEXT:GOTO6o
13oA$=MID$(U2$,I,1)
15oIFA$<>CHR$(8)THEN19o
16oIFAA=64o1ORPEEK(AA-1)=141THEN6o
17oAA=AA-1:PRINTCHR$(8)" "CHR$(8);
18oGOTO2oo
19oPOKEAA,ASC(A$)+128:AA=AA+1:PRINTA$;
2ooPOKEAA,96:GOTO6o
499REM GET A$ MIT GROSS/KLEINSCHREIBUNG
5ooA=PEEK(49152):IFA<128THEN5oo
51oA$=CHR$(A-128):POKE49168,A:RETURN
```

Das Vorbereiten von Texten für das Apple-Modem-Programm gestattet dieses Basic-Programm

AKUSTIK-KOPPLER

CTK Minimodem 3005 300 Baud, voll- und halbduplex

Direkt ab Lager

Attraktive Mengen- und Wiederverkäufer-Rabatte.

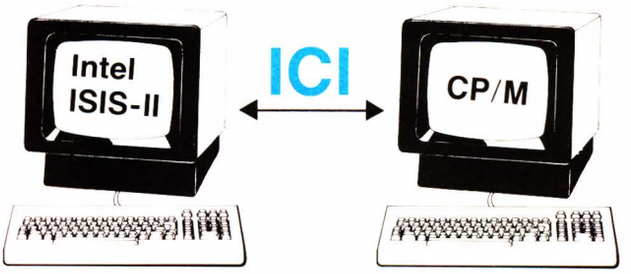
- Qualitativ hochwertiges Telefon-Modem Unerreicht in Preis/Leistung.
- Einzelstückpreis DM 790,– (!) + MwSt.
- Netz- oder Akkubetrieb.
- V. 24 – und Current-Loop – (20 mA) Schnittstelle standard.

CTK CTK Computer-, Text- und Kommunikations-Systeme GmbH
Langenbrück 20
5060 Bergisch Gladbach 1
Tel. 0 22 04 / 6 61 13 · Telex 8 873 742

FELTRON ZEISSLER

FELTRON ist die Lösung

für Ihre Hard- und Software-Probleme



Software-Problem-Lösungs-Tips:

ICI ist ein ISIS ⟷ CP/M Interface, mit dem es möglich ist Programme, wie PL/M-80, PL/M-86 Compiler, verschiedene Assembler usw. auch unter CP/M lauffähig zu machen. Die meisten für ISIS-II verfügbaren Compiler, Assembler, Cross-Assembler, Linker usw. sind ohne Einschränkung lauffähig.

K-XFER bietet die Möglichkeit des Datei-Austausches zwischen ISIS-II und CP/M; einheitliches Übertragungsprotokoll; Austausch auch zwischen Rechnern unterschiedlichen Typs.

Weitere ausführliche Unterlagen auf Anfrage.

FELTRON Elektronik-ZEISSLER & Co. GmbH D-5210 Troisdorf
Auf dem Schellerod 22 · Postfach 1263 u. 1862 Tel. 0 22 41/4 10 01–5 · Telex 889 476 zeiss d

EMI / EMC MESSLABOR

ELECTRONIC COMPUTER TESTFIELD

SenTon

FTZ-/ZZF-Prüfungen

Messung · Beratung · Funkentstörung

für:
- **Audio-Video-Produkte**
- **aktive elektronische Baueinheiten**
- **Personal-Heimcomputer**
- **Drucker - Plotter - Monitore**
- **mikroprozessorgesteuerte Geräte**
- **Geräte mit Schaltnetzteilen**
- **Haushaltsgeräte**

Komplette Vorprüfungen innerhalb von 8 Tagen. Seriengerechte technische Modifikationen, erarbeitet in unserem Funkentstörlabor.

Hausanschrift:
SENTON GmbH · Audio-Video-Informatic
Äußere Frühlingstr. 45 · D-8440 Straubing · Postfach 0747

Telefon: 0 94 21/4 20 81
Telex: 6 5 583 senton

Ulrich Rohde

Modem am mc-CP/M-Computer

Der mc-CP/M-Computer besitzt zwei V.24-Schnittstellen. Sie werden von einer SIO bedient, einem Baustein, der speziell für Telekommunikationszwecke geeignet ist. Wie man mit diesem Baustein vom mc-CP/M-Computer aus ein Akustikkoppler-Modem ansteuern kann, sei hier beschrieben.

Bild 1 zeigt das Flußdiagramm einer Routine, die im „Polling-Betrieb", also durch abwechselndes Abfragen, feststellt, ob ein Zeichen gesendet oder empfangen werden kann und gegebenenfalls dieses Zeichen auch übernimmt oder sendet. Bei unserem mc-CP/M-Computer treten nun folgende Probleme auf:

- Nur die Konsole kann bei CP/M durch eine Statusroutine befragt werden, ob schon ein Zeichen abholbereit für den Computer daliegt.
- Die CP/M-Funktion Konsoleingabe gibt automatisch ein Zeichen auf dem Bildschirm aus.

Das sind deshalb Probleme, weil erstens auch bei der Überwachung der RS-232C-Schnittstelle festgestellt werden muß, ob ein Zeichen eingelaufen ist. Ist das nicht möglich, dann kann nur über die normalen Reader-Routinen eingelesen werden, die aber stets solange warten, bis auch wirklich ein Zeichen angekommen ist, ehe sie die Kontrolle an das rufende Hauptprogramm zurückgeben. Und da können sie lange warten, wenn der Computer auf der Gegenseite nichts sendet. Während des Wartens ist eine Konsoleingabe nicht möglich und die Kommunikation deshalb blockiert.
Zum zweiten ist die automatische Ausgabe eines Zeichens auf dem Bildschirm bei Konsoleingabe nicht gut, weil erst das nach dem Senden wieder empfangene Zeichen dargestellt werden soll.

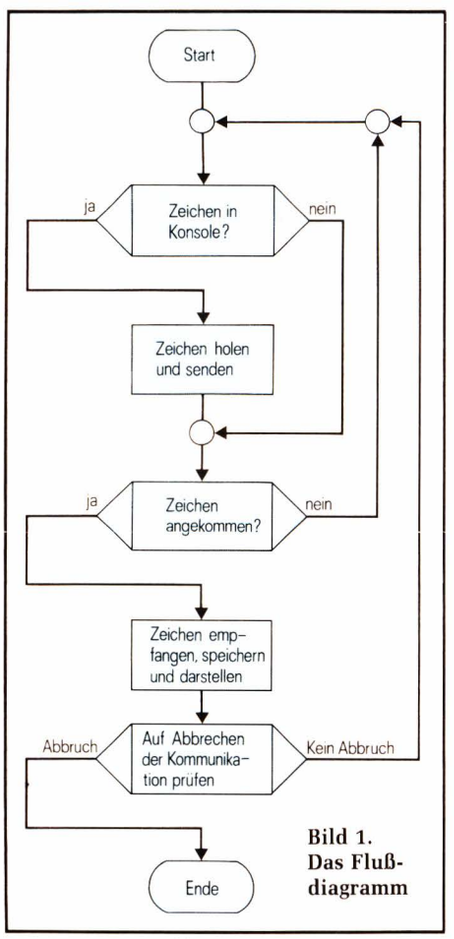


Bild 1. Das Flußdiagramm

Kleine Sünden

Wegen der Unzulänglichkeiten der CP/M-Funktionen verwenden viele Benutzerprogramme die Routinen des BIOS, auf das sich CP/M abstützt, direkt selbst. Das ist mittlerweile höchstens eine kleine Sünde, bei der die Nachteile sehr von den Vorteilen überwogen werden. In dem kleinen Kommunikationsprogramm hier werden „Const", „Conin" und „Conout" direkt verwendet. Außerdem ist eine gesonderte Bedienung der RS-232C-Schnittstelle programmiert, weil beim mc-BIOS keine geeigneten Routinen eingebaut sind. Bei Computern, deren Konsole mit dem I/O-Byte auf eine RS-232C-Schnittstelle umgesteuert werden kann, könnte man alles über die CP/M-Routinen laufen lassen.

Modulares Programm

Das Programm ist eigentlich eher eine Sammlung von Unterprogrammen, die Sie selbst nach Ihrem Geschmack verwenden sollen. Die Unterprogramme haben eine Besonderheit: Sie nehmen etwa benötigte Parameter von einem Stack

```
-L120,1AF
 0120  IN   F3
 0122  ANI  01
 0124  JZ   012A
 0127  MVI  A,FF
 0129  ORA  A
 012A  LHLD 0103
 012D  MOV  M,A
 012E  INX  H
 012F  SHLD 0103
 0132  RET
 0133  NOP
 0134  NOP
 0135  NOP
 0136  NOP
 0137  NOP
 0138  NOP
 0139  NOP
 013A  IN   F3
 013C  ANI  01
 013E  JZ   013A
 0141  IN   F2
 0143  LHLD 0103
 0146  MOV  M,A
 0147  INX  H
 0148  SHLD 0103
 014B  RET
 014C  NOP
 014D  NOP
 014E  NOP
 014F  NOP
 0150  LHLD 0103
 0153  DCX  H
 0154  MOV  C,M
 0155  SHLD 0103
 0158  CALL EA12
 015B  RET
 015C  NOP
 015D  NOP
 015E  NOP
 015F  NOP
 0160  CALL EA06
 0163  LHLD 0103
 0166  MOV  M,A
 0167  INX  H
 0168  SHLD 0103
 016B  RET
 016C  NOP
 016D  NOP
 016E  NOP
 016F  NOP
 0170  CALL EA09
 0173  LHLD 0103
 0176  MOV  M,A
 0177  INX  H
 0178  SHLD 0103
 017B  RET
 017C  NOP
 017D  NOP
 017E  NOP
 017F  NOP
 0180  LHLD 0103
 0183  DCX  H
 0184  MOV  A,M
 0185  SHLD 0103
 0188  STA  0105
 018B  RET
 018C  NOP
 018D  NOP
 018E  NOP
 018F  NOP
 0190  LDA  0105
 0193  LHLD 0103
 0196  MOV  M,A
 0197  INX  H
 0198  SHLD 0103
 019B  RET
 019C  NOP
 019D  NOP
 019E  NOP
 019F  NOP
 01A0  LHLD 0103
 01A3  DCX  H
 01A4  MOV  C,M
 01A5  SHLD 0103
 01A8  CALL EA0C
 01AB  RET
 01AC  NOP
 01AD  NOP
 01AE  NOP
 01AF  NOP
 01B0
```

Bild 2. Die Unterprogrammsammlung zur Kommunikation

```
F55B                            BEGIN1:         ;nur einmal verwendet
                                ;       ------ INIT ------
F55B    0E F1                   LD C,SIOASTS
F55D    06 08                   LD B,8
F55F    21 F56F                 LD HL,TABSIO
F562    ED B3                   OTIR
F564    0E F3                   LD C,SIOBSTS
F566    06 08                   LD B,8
F568    21 F577                 LD HL,TABSIB
F56B    ED B3                   OTIR
F56D    18 10                   JR SKSKL

'MONITOR  821128 3.4'   MACRO-80 3.43   27-Jul-81       PAGE  1-22

F56F                            TABSIO:
F56F    01 00                   DEFB 1,0
F571    03 E1                   DEFB 3,11100001B        ; -CTS UND -DCD ENABLE rev 3.4 term1
F573    04 4C                   DEFB 4,01001100B
F575    05 EA                   DEFB 5,11101010B        ;dtr rts +12V bedeutet ready rev 3.4
                                ;
F577                            TABSIB:                 ;-CTS UND -DCD ENABLE
F577    01 00                   DEFB 1,0
F579    03 E1                   DEFB 3,11100001B
F57B    04 4C                   DEFB 4,01001100B
F57D    05 EA                   DEFB 5,11101010B        ;dtr rts +12V bedeutet ready rev 3.4
                                ;
F57F                            SKSKL:
```

Bild 3. So ist die SIO beim mc-CP/M-Computer initialisiert

und hinterlassen ihre Ergebnisse auf diesem Stack. Das sieht zunächst etwas umständlich aus, bringt aber größte Vorteile beim Umbau des vorgeschlagenen Programmes, weil keinerlei Überlegungen angestellt werden müssen, welche Register nun Daten transportieren und welche nicht. Das eigentliche Programm beginnt an der Adresse hex 200, weshalb in 100 ein Sprung nach 200 steht. In den Zellen 103 und 104 ist der Pointer auf den Stack niedergelegt, der von allen Unterprogrammen genutzt wird. Zelle 105 dient als Zwischenspeicher für alle möglichen Zwecke. In 110 steht ein JMP 0 (Reboot), damit das System aufgerufen werden kann.

Das Unterprogramm ab 120 (*Bild 2*) stellt den Status der RS-232C-Schnittstelle fest. Es setzt voraus, daß diese Schnittstelle so initialisiert ist, wie es der Monitor des mc-CP/M-Systems tut (*Bild 3*). F2 ist dabei die Adresse des Datenregisters der SIO B, F3 ist das Statusregister. Die Sache ist ganz nach dem Vorbild der BIOS-Routine für die Konsole programmiert, wobei die I/O-Byte-Behandlung weggelassen wurde. Da der Status in Register A festgeschrieben wird, schließt sich ein LHLD 103 an, mit dem der Stand des Stack festgestellt wird. MOV M,A bringt den Status auf den Stack. INX H erhöht den Stackpointer. SHLD 103 schreibt ihn wieder zurück nach 103. Diese Routine hinterläßt also auf dem Stack den Status der Schnittstelle.

Die Routine ab 13A entspricht genau der CONIN-Routine im BIOS, ist aber auf den B-Teil der SIO angewandt. Auch hier wird mit der Schlußpassage das empfangene Zeichen auf den Stack gebracht.

Das Unterprogramm ab Zeile 150 nimmt vom Stack das oberste Element und sendet es mit der BIOS-Routine Punch-Ausgabe über die SIO B ab.

Das Unterprogramm ab Zeile 160 stellt direkt über den entsprechenden BIOS-Einsprung den Status der Konsole fest und bringt ihn auf den Stack.

Das Unterprogramm ab Zeile 170 wendet sich ebenfalls direkt ans BIOS und holt ein Zeichen von der Konsole – ohne es auf dem Bildschirm darzustellen – und bringt es auf den Stack. Das Unterprogramm mit der Anfangsadresse 180 holt ein Byte vom Stack und legt es in der Zelle 105 nieder. Genau das Inverse tut die Routine ab Adresse 190.

Das letzte der benötigten Unterprogramme nimmt ein Zeichen vom Stack und sendet es an die Konsole zur Darstellung auf dem Bildschirm.

```
0200   CALL 0160    021F   CALL 0180
0203   CALL 0180    0222   CALL 0190
0206   CPI  00      0225   CALL 01A0
0208   JZ   0211    0228   CALL 0190
020B   CALL 0170    022B   NOP
020E   CALL 0150    022C   NOP
0211   CALL 0120    022D   NOP
0214   CALL 0180    022E   NOP
0217   CPI  00      022F   CPI  04
0219   JZ   0200    0231   JZ   0110
021C   CALL 013A    0234   JMP  0200
```

Bild 4. Das Hauptprogramm ruft im wesentlichen nur die Dienstroutinen

Das Hauptprogramm

Das Hauptprogramm (*Bild 4*) entspricht nun voll dem Flußdiagramm. Der Status der Konsole wird abgefragt. Wenn ein Zeichen eingetastet ist, dann wird es eingelesen und über die Schnittstelle ausgesandt, ehe gefragt wird, ob etwa ein Zeichen in der Schnittstelle empfangen wurde. Diese Frage wird auch gestellt, wenn kein Zeichen auszusenden ist. Wenn kein Zeichen empfangen wurde, dann wird sofort wieder die Tastatur abgefragt. Wenn ein Zeichen empfangen wurde, dann wird es eingelesen und in 105 zwischengespeichert um danach auf der Konsole dargestellt zu werden. Danach wird es auf den Stack gebracht, der als Eingabepuffer dient und sozusagen das Protokoll der Sitzung mitnotiert. Zum Schluß wird noch getestet, ob das Zeichen ETX empfangen wurde. Dieses Zeichen dient als Abbruchkriterium, das Programm führt über 110 einen Neustart des CP/M-Systems durch. Hier können auch XON-/XOFF-Prüfungen oder andere Entscheidungen angebunden werden. Wenn man den Stackpointer in 103, 104 auf eine Adresse richtet, die hoch genug ist, so daß der Inhalt von einem Start von DDT nicht berührt wird, dann kann man das Protokoll der Sitzung auf die Diskette bringen, indem man den Text mit dem M-Kommando von DDT nach der Startadresse 100 bringt und dann unter CP/M abspeichert.

```
0100 C3 00 02 00 30 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  ....0...........
0110 C3 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  ................
0120 DB F3 E6 01 CA 2A 01 3E FF B7 2A 03 01 77 23 22  .....*.>..*..w#"
0130 03 01 C9 00 00 00 00 00 00 00 DB F3 E6 01 CA 3A  ..............:
0140 01 DB F2 2A 03 01 77 23 22 03 01 C9 00 00 00 00  ...*..w#".......
0150 2A 03 01 2B 4E 22 03 01 CD 12 EA C9 00 00 00 00  *..+N"..........
0160 CD 06 EA 2A 03 01 77 23 22 03 01 C9 00 00 00 00  ...*..w#".......
0170 CD 09 EA 2A 03 01 77 23 22 03 01 C9 00 00 00 00  ...*..w#".......
0180 2A 03 01 2B 7E 22 03 01 32 05 01 C9 00 00 00 00  *..+~"..2.......
0190 3A 05 01 2A 03 01 77 23 22 03 01 C9 00 00 00 00  :..*..w#".......
01A0 2A 03 01 2B 4E 22 03 01 CD 0C EA C9 00 00 00 00  *..+N"..........
-
-
-D200
0200 CD 60 01 CD B0 01 FE 00 CA 11 02 CD 70 01 CD 50  .`..........p..P
0210 01 CD 20 01 CD 80 01 FE 00 CA 00 02 CD 3A 01 CD  .. ..........:..
0220 80 01 CD 90 01 CD A0 01 CD 90 01 00 00 00 00 FE  ................
0230 04 CA 10 01 C3 00 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00  ................
```

Bild 5. Hexdump zum Eintippen

Karl Schedler

PIP mit XON/XOFF

CP/M wird DFÜ-fähig

Der folgende Beitrag beschreibt die Ergänzung des Peripheral Interchange Programms (PIP) in CP/M durch Treiberroutinen, die einen Datentransfer über serielle Schnittstellen mit XON/XOFF-Steuerung ermöglichen. Damit kann PIP zur Datenfernübertragung (DFÜ) z. B. mit größeren Computersystemen oder zum Datentransfer mit intelligenten Peripheriegeräten über V.24-Schnittstellen herangezogen werden. Der Beitrag versteht sich hauptsächlich als Anregung für weitere ähnliche Ergänzungen.

Jeder mit CP/M vertraute Computer-Anwender kennt das zugehörige Programm PIP, mit dem man Files kopieren und Datentransfer mit den Schnittstellen betreiben kann.
Die meisten von PIP benutzten seriellen Schnittstellen-Treiber im CBIOS haben aber leider kein besonderes Ein-/Ausgabeprotokoll. Ein Protokoll nennt man eine irgendwie festgelegte Vorschrift über den Ablauf eines Datenaustausches, die aufgestellt wird, um Maschinen unterschiedlicher Verarbeitungsgeschwindigkeit einander anzupassen bzw. eine Fehlererkennung oder -korrektur zu ermöglichen.

Das XON/XOFF-Protokoll

Das weitaus verbreitetste Protokoll für serielle und duplexfähige V.24- oder RS-232-Schnittstellen verwendet die beiden ASCII-Zeichen XON (CTRL-Q = 11H) und XOFF (CTRL-S = 13H). Wenn ein peripheres Gerät vom Computer, oder umgekehrt der Computer von einem Gerät (das auch wiederum ein Computer sein kann) Daten lesen will, so sendet er XON. Hat er dann von den gelieferten Zeichen seinen Puffer voll, sendet er XOFF, um sie in Ruhe verarbeiten bzw. auf Diskette abspeichern zu können. Den Ablauf in den Ein- und Ausgabetreiberprogrammen bezüglich des Protokolls zeigen die beiden Flußdiagramme (*Bild 1*).
Die V.24-Spezifikation bietet zwar eine Reihe von Handshake-Signalen (RTS, DTS etc.), die aber für DFÜ über lange Leitungen oder ein Modem ungeeignet sind. Es müssen also die Datenleitungen selbst zur Steuerung des Zeichenflusses herangezogen werden. Dafür können dann keine 8-Bit-Binärdaten, sondern nur ASCII-Zeichen hin- und hergeschickt werden. Man braucht für diese Art der Übertragung nur für jede der beiden Richtungen einen Datenkanal oder insgesamt nur drei Leitungsadern.

Der Nachteil ist allerdings, daß die dadurch erreichte Kopplung beider Geräte nicht so starr sein kann, wie es etwa beim Handshake einer parallelen Schnittstelle der Fall ist. Wie man aus dem Flußdiagramm der INP-Routine erkennen kann, muß man trotz des ausgesendeten XOFF-Zeichens noch Daten von der Gegenstelle erwarten. Dies ist insbesondere im Verkehr mit einem Rechner, der im Multi-User-Betrieb arbeitet wichtig, da es dort oft vorkommen kann, daß die CPU erst nach einiger Zeit das XOFF registriert, während ein SUB-Controller noch munter seine Daten aus dem Puffer schaufelt. Da man keine Information über den Zustand der Gegenstelle erhält, kann man die Frage, ob sie das XOFF registriert hat, nur über eine Zeitschleife erhalten, nach deren Ablauf es als sicher gelten kann, daß keine weiteren Daten mehr zu erwarten sind.

Der Anwenderbereich in PIP

Das CP/M-Programm PIP bietet die Möglichkeit, im CBIOS nicht vorhandene Treiberfunktionen unter „TTY:", „RDR:" oder wie sie alle heißen, durch eigene Routinen zu ergänzen. Dafür sind die Device-Namen „INP:" und „OUT:" vorgesehen, für die zugehörigen Routinen ist der Adressenbereich zwischen 10AH und 1FFH reserviert. Auf Adresse 103H erwartet PIP einen Sprungbefehl zur Input-Routine, wobei das eingelesene Byte

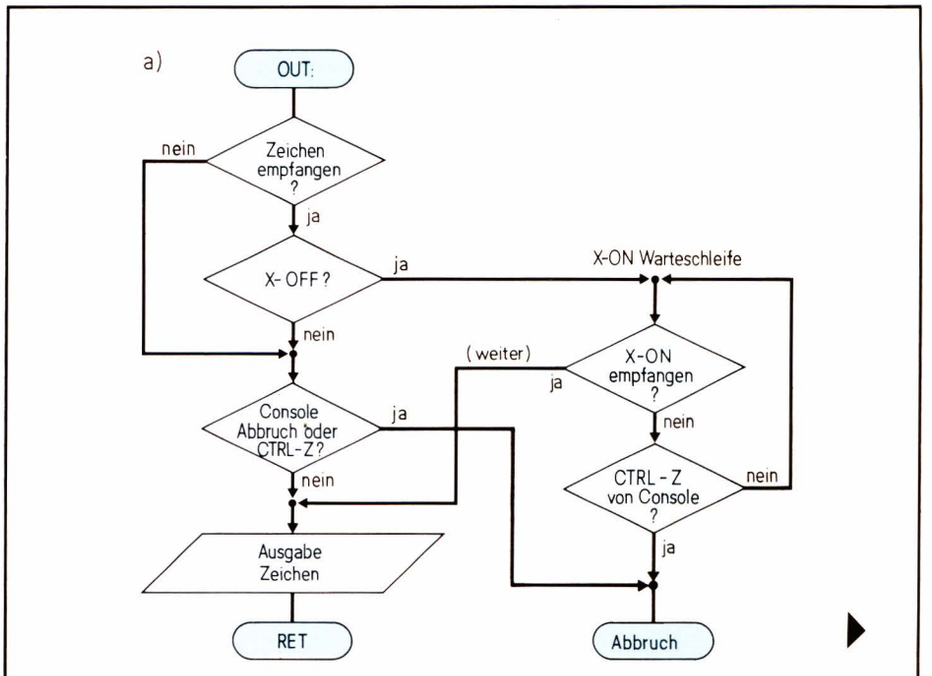
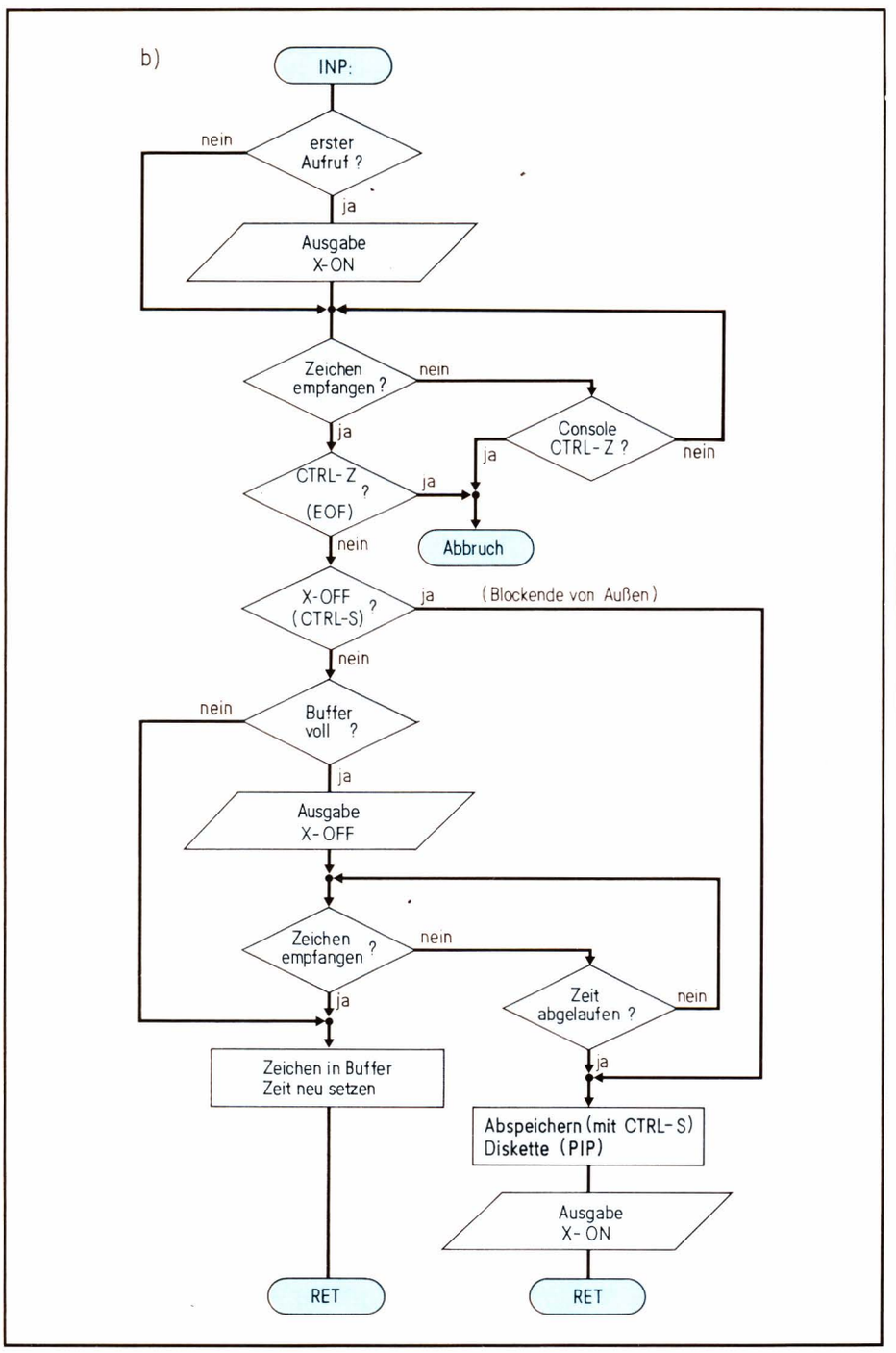


Bild 1. Flußdiagramm des Protokoll-Ablaufs für den Ausgabe-Treiber (a) und den Eingabe-Treiber (b)

(Parity-Bit = 0) auf Adresse 109H stehen muß. Zur Output-Routine wird ein Jump ab der Speicherstelle 106H erwartet, das auszugebende ASCII-Zeichen wird dabei in Register C übergeben. Die Routinen müssen beide mit RET abgeschlossen sein. Für jedes einzulesende bzw. auszugebende Zeichen führt PIP einen Unterprogrammaufruf auf Position 103H (INP:) bzw. 106H (OUT:) aus.
Werden Daten von einem externen Gerät geliefert, arbeitet PIP sozusagen passiv und muß sich der Geschwindigkeit des Datenstroms anpassen. Durch XOFF kann man jedoch die Gegenstelle auffordern, den Zeichenfluß zu unterbrechen, und zwar immer dann, wenn ein Block von Zeichen auf die Floppy geschrieben werden muß und PIP in dieser Zeit keine weiteren Zeichen mehr aufnehmen könnte. Um nun den Zeitpunkt für den Schreibvorgang vom Treiber aus bestimmen zu können, muß für das hier vorgestellte Unterprogramm „INP:" im Blocktransfer-Mode gearbeitet werden. Die Input-Routine gibt nach dem Anhalten der Gegenstelle durch XOFF an PIP das Zeichen CTRL-S weiter, was PIP dazu veranlaßt, den Block auf Diskette zu schreiben. Die Blocklänge ist in INP: zur Sicherheit auf 256 Bytes festgelegt (Zähler: BUFFL) und liegt somit in jedem Fall unter der internen Bufferlänge von PIP.



Einbinden der Treiberprogramme in PIP

Das in *Bild 2* abgedruckte Assemblerlisting ist von dem CP/M-Makroassembler M80 erzeugt. Da die Routinen keine Makros enthalten, ist sicher auch jeder andere Z80-Assembler geeignet. Beim Linken ist darauf zu achten, daß der Befehlscode so, wie er abgedruckt ist, auch tatsächlich ab 100H zu liegen kommt. Der Linker/Loader L80 von Microsoft z. B. erzeugt automatisch den Code ab 100H, wenn keine anders lautenden Angaben gemacht werden. In diesem Fall ist aber das Pseudo-Statement „ORG 100H" im Sourcecode zu entfernen. Um die beiden Routinen nebst ihren zugehörigen Unterprogrammen in PIP einzubringen, verwendet man den Debugger DDT bzw. ZSID oder, noch besser, den komfortableren symbolischen Debugger TRACE80 und verfahre wie folgt:

1. Starten DDT, ZSID oder T80 und Laden von PIP.COM.
2. Vergewissern Sie sich, daß der Sprung auf 100H zu PIP selbst (hier: 04CEH) in der verwendeten Version derselbe ist. Notfalls muß der Sprungbefehl notiert und danach von Hand in den Speicher geschrieben werden.
3. Danach wird das fertig assemblierte und gelinkte Programm-Modul dazugeladen und ggf. die Startadresse für PIP selbst eingetragen. Es ist zu kontrollieren, daß der Bereich ab 200H dabei nicht zu Schaden gekommen ist. Ebenso ist darauf zu achten, daß die Speicherstellen 109H (REGCHR) mit 13H, BUFFER mit FFH und DELAY mit 00 vorbesetzt sind.
4. Mit SAVE wird nun das somit ergänzte PIP unter gleichem oder verändertem Namen (Filetyp .COM) auf Floppy gespeichert.

Anpassung an das jeweilige System

Die beiden beschriebenen Routinen sprechen den jeweils im System vorhandenen seriellen Port direkt an. Das ist unbedingt notwendig, da das BDOS von CP/M keinen Standardaufruf zur Abfrage des Status einer seriellen Schnittstelle (mit Ausnahme der Konsole) zur Verfügung stellt. Die im Source-Listing verwendeten Portadressen SRLPD (Daten-

port) und SRLPC (Controlport) haben eine Besonderheit: Sie sind 16 Bits lang. Der Grund dafür ist, daß einige Z80-Systeme zur I/O-Adressierung den gesamten Adressenbus decodieren. Dies erreicht man durch Laden des Doppelregisters BC mit der Portadresse und der Verwendung von I/O-Befehlen mit der Adressierung über Register C. Dabei erscheint der Inhalt des Registers C auf dem unteren Teil des Adreßbus und der Inhalt von B auf dem oberen Teil (siehe Z80-Datenbuch). Für Systeme, die diese (seltenere) Methode nicht verwenden, kann für die oberen 8 Bit bei SRLPD und SRLPC einfach Null angegeben werden. Für die Statusabfrage im Controlport werden je Transferrichtung zwei Masken verwendet: RXMSK, RXACT (für Empfänger) und TXMSK, TXACT (für Sender). Für alle vier Bytes gilt zunächst, daß alle Bitpositionen, auf die es nicht ankommt, Null sind. In RXMSK wird die Bitposition, auf der das Flag für „Receiver Register full" (Empfangsregister voll) sitzt, mit einer Eins markiert.

In RXACT wird an der gleichen Bitposition der logische Zustand markiert, den das Flag annimmt, wenn der Status erreicht ist, und zwar 1 für aktiv low und 0 für aktiv high – also der inverse logische Zustand zum jeweiligen Flag. Das gleiche gilt bei TXMSK, das für „transmitter register empty" (Senderegister leer) steht.

```
PIPUSR MACRO-80 3.43  27-Jul-81     PAGE    1-1
PIP USER DATA-TRANSFER BY K.SCHEDLER 18-DEC-83

                        ;**********************************
                        ; PIP USER PATCH AREA FUER DATEN-TRANSFER
                        ;    MIT X-ON/X-OFF PROTOKOLL UND ABBRUCH
                        ;    VON DER CONSOLE.  INP: / OUT:
                        ;
                        ;      (C) BY   KARL E. SCHEDLER  19.11.83
                        ;**********************************
                        ; LETZTE AENDERUNG: 18.12.83
                        ;
                        ;
                                ORG 100H        ;PIP USER PATCH AREA ANFANG
                        ;
0100' C3 0ACE                   JP PIP          ;PIP START-ADRESSE
0103' C3 0193'          INP:    JP INP          ;SPRUNGADRESSE INPUT F. PIP
0106' C3 0158'          OUT:    JP OUT          ;  "   OUTPUT F. PIP
                        ;
0109' 13                RESCHR: DEFB CTL_S      ;OUTPUT ZEICHEN-REGISTER
010A' FF                BUFFER: DEFB BUFFL      ;BUFFER-ZAEHLER
010B' 00                DELAY:  DEFB 00         ;DELAY-ZAEHLER
                        ;
0005                    BIOS    EQU 0005H       ;BIOS SPRUNGADRESSE
0000                    BOOT    EQU 0000        ;BOOT ADRESSE ZU CP/M
0ACE                    PIP     EQU 0ACEH       ;NORMALE PIP STARTADRESSE
                        ;
F832                    SRLPD   EQU 0F832H      ;SERIELLER PORT DATA
F833                    SRLPC   EQU 0F833H      ;SERIELLER PORT CONTROL
                        ;
                        ; MASKEN FUER SERIELLEN PORT
                        ;
0001                    RXMSK   EQU 00000001B   ;EMPFANGSREGISTER VOLL
                                                ;BIT POSITION MIT "1" MARKIEREN
                                                ;ANDERE: "0"
                        ;
0004                    TXMSK   EQU 00000100B   ;SENDEREGISTER LEER
                                                ;WIE BEI RXMSK
                        ;
0000                    RXACT   EQU 00000000B   ;AKTIVER ZUSTAND MARKIEREN
                                                ;AN ENTSPR. POSITION:
0000                    TXACT   EQU 00000000B   ; "1" FUER AKTIV LOW
                                                ; "0" FUER AKTIV HIGH
                                                ; UEBRIGE "0" !!
                        ;
00FF                    DELY    EQU 255         ;DELAY-ZAEHLER LAENGE
00FF                    BUFFL   EQU 255         ;MINIMALE BUFFER LAENGE
                        ;
0010                    CTL_Z   EQU 1AH         ;END-OF-FILE
0013                    CTL_S   EQU 13H         ;X-OFF
0011                    CTL_Q   EQU 11H         ;X-ON
                        ;
                        ;CONSOLE STATUS
                        ;
0186' C5                CONST:  PUSH BC
0120' 0E 0B                     LD C,0BH        ;FUNCTION
0122' CD 0005                   CALL BIOS
0125' C1                        POP BC
0126' C9                        RET
                        ;
                        ; CONSOLE CHARACTER INPUT

PIPUSR MACRO-80 3.43  27-Jul-81     PAGE    1-2
PIP USER DATA-TRANSFER BY K.SCHEDLER 18-DEC-83

                        ;
0114' C5                CONIN:  PUSH BC
0115' 0E 01                     LD C,01
0117' CD 0005                   CALL BIOS
011A' C1                        POP BC
011B' C9                        RET
                        ;
                        ;**********************************
                        ; UP  PORT STATUS FUER INPUT (RX)
                        ;
                        ;    ZERO-FLAG "1" (GESETZT) WENN KEIN ZEICHEN
                        ;    ZERO-FLAG "0" (NONZERO) WENN ZEICHEN EMPFANGEN
                        ;
011C' C5                RXSTAT: PUSH BC
011D' 01 F833                   LD BC,SRLPC     ;SRL PORT CONTROL
0120' ED 78                     IN A,(C)        ;LESEN STATUS REGISTER
0122' E6 01                     AND RXMSK       ;MASKIEREN RX-FLAG
0124' EE 00                     XOR RXACT       ;AKTIV ZUSTAND; SETZEN FLAGS
0126' C1                        POP BC
0127' C9                        RET
                        ;
                        ;
                        ;**********************************
                        ; UP PORT STATUS FUER OUTPUT (TX)
                        ;
                        ;    ZERO-FLAG "1" (GESETZT) WENN NOCH NICHT GESENDET
                        ;    ZERO-FLAG "0" (NONZERO) WENN GESENDET
                        ;
0128' C5                TXSTAT: PUSH BC
0129' 01 F833                   LD BC,SRLPC     ;SRL PORT CONTROL
012C' ED 78                     IN A,(C)        ;LESEN STATUS REGISTER
012E' E6 04                     AND TXMSK       ;MASKIEREN TX-FLAG
0130' EE 00                     XOR TXACT       ;AKTIV ZUSTAND, SETZEN FLAGS
0132' C1                        POP BC
0133' C9                        RET
                        ;
                        ;
                        ;**********************************
                        ; UP  INPUT ASCII-ZEICHEN  IN ACCU
                        ;
                        ;
0134' C5                INCHR:  PUSH BC
0135' 01 F832                   LD BC,SRLPD     ;SRL PORT DATEN
0138' ED 78                     IN A,(C)        ;LESEN RX REGISTER
013A' E6 7F                     AND 07FH        ;LOESCHEN PARITY BIT
013C' C1                        POP BC
013D' C9                        RET
                        ;
                        ;**********************************
                        ; UP  OUTPUT ASCII-ZEICHEN  IM ACCU
                        ;
013E' F5                OUTCHR: PUSH AF
013F' CD 0128'          OUTC1:  CALL TXSTAT     ;STATUS TX REGISTER
0142' 28 FB                     JR Z,OUTC1      ;WARTEN BIS TX LEER
0144' F1                        POP AF
0145' C5                        PUSH BC
0146' 01 F832                   LD BC,SRLPD     ;SRL PORT DATEN
0149' ED 79                     OUT (C),A       ;AUSGABE TX REGISTER
014B' C1                        POP BC
014C' C9                        RET
```

Bild 2. Assemblerlisting der Ein-/Ausgabe-Treiberprogramme mit XON/XOFF-Protokoll für den Anwenderbereich in PIP

Die Bedienung von PIP

Die Bedienung des PIP-Programms mit INP: und OUT: kann dem CP/M-Handbuch entnommen werden. Wie bereits erwähnt, muß mit Blocktransfer gearbeitet werden, wenn über INP: eingelesen wird. Das veränderte PIP kann selbstverständlich nach wie vor wie gewohnt benutzt werden, es handelt sich ja nur um zwei zusätzliche Funktionen.

Um den ordnungsgemäßen Ablauf der Übertragung beobachten zu können, kann auch die Option „Echo Transfer" angegeben werden. Bei Output ist dies völlig unproblematisch; bei Input muß beachtet werden, daß das Steuerzeichen CRTL-S, das auch mitprotokolliert wird, die Consolenausgabe nicht durcheinanderbringt. Im folgenden sind kurz die notwendigen Angaben für den Aufruf zusammengefaßt:

Transfer: CP/M zu Peripherie (Output):
d>PIP OUT:=d:filename
Transfer: Peripherie zu CP/M (Input):
d>PIP d:filename=INP: [B]

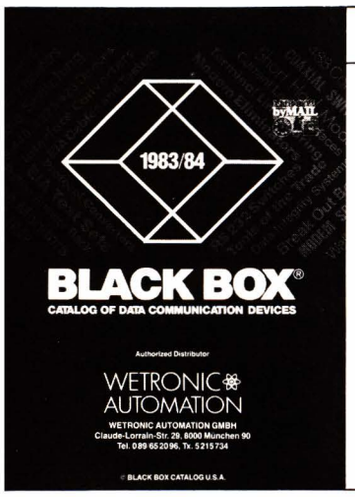
Die Übertragung kann in beiden Richtungen und zu jeder Zeit von der Konsole aus mit CTRL-Z abgebrochen werden. Bei Input wird dabei das eröffnete File mit den bisher eingespeicherten Zeichen ordnungsgemäß abgeschlossen.

```
PIPUSR  MACRO-80 3.43  27-Jul-81     PAGE    1-3
PIP USER DATA-TRANSFER BY K.SCHEDLER  18-DEC-83

                        ;
                        ;
                        ;*****************************************
                        ; UP  INPUT ZEICHEN  UND ABBRUCH-STEUERUNG UEBER
                        ;     UEBER CONSOLE (CTRL-Z)
                        ;     WENN CONSOLE CTRL-Z: -) ACCU = 00
                        ;     SONST: -) ZEICHEN IN ACCU
                        ;
0140' CD 0114'          GETCHR: CALL RXSTAT     ;STATUS RX REGISTER
0143' 28 0F                     JR NZ,GETC1     ;ZEICHEN ANGEKOMMEN
0145' CD 010C'                  CALL CONST      ;LESEN CONSOLEN STATUS
0148' B7                        OR A
0149' 28 F5                     JR Z,GETCHR     ;KEINE EINGABE -) ZURUECK
014B' CD 0114'                  CALL CONIN      ;LESEN ZEICHEN VON CONSOLE
014E' FE 1A                     CP CTL_Z        ;ABBRUCH ??
0150' 28 EE                     JR NZ,GETCHR    ;KEINE ABBRUCH -) WEITER
0152' AF                        XOR A           ;ACCU = 00, ZERO SETZEN
0153' C9                        RET
                        ;
0154' CD 0174'          GETC1:  CALL INCHR      ;LESEN ZEICHEN VON RX
0157' B7                        OR A            ;
0158' 28 E5                     JR Z,GETCHR     ;NUL UNTERDRUECKEN
015A' C9                        RET
                        ;
                        ;
                        ;*****************************************
                        ; USER PATCH  ROUTINE FUER PIP  OUT:
                        ;
                        ; MIT X-ON/X-OFF PROTOKOLL  UND ABBRUCH VON
                        ; DER CONSOLE (CTRL-Z)
                        ;
                        ; AUSGABE ASCII-ZEICHEN IN REG. C
                        ;
015B' F5                OUT:    PUSH AF
015C' CD 0114'                  CALL RXSTAT     ;STATUS RX REGISTER
015F' 28 11                     JR Z,OUT2       ;KEINE RUECKMELDUNG
0161' CD 0174'                  CALL INCHR      ;ZEICHEN VON REMOTE
0164' FE 13                     CP CTL_S        ;X-OFF V. REMOTE ???
0166' 20 04                     JR NZ,OUT2      ;NEIN STOP
                        ;
0168' CD 0140'          OUT1:   CALL GETCHR     ;LESEN RX REGISTER
016B' CA 0000                   JP Z,BOOT       ;ABBRUCH VON CONSOLE
016E' FE 11                     CP CTL_Q        ;X-ON ??
0170' 20 F6                     JR NZ,OUT1      ;SCHLEIFE WARTEN AUF X-ON
0172' CD 0C0C'          OUT2:   CALL CONST      ;CONSOLEN STATUS
0175' B7                        OR A
0176' 28 03                     JR Z,OUT3       ;KEINE CONSOLEN-EINGABE
0178' CD 0114'                  CALL CONIN      ;LESEN ZEICHEN V. CONSOLE
017B' FE 1A                     CP CTL_Z        ;ABBRUCH ??
017D' CA 0000                   JP Z,BOOT       ;WENN CTL_Z -) ABBRUCH
0180' 79                OUT3:   LD A,C          ;AUSGABE-ZEICHEN IN C -) ACCU
0181' CD 017E'                  CALL OUTCHR     ;AUSGABE ZEICHEN
0184' F1                        POP AF
0185' C9                        RET
```

```
PIPUSR  MACRO-80 3.43  27-Jul-81     PAGE    1-4
PIP USER DATA-TRANSFER BY K.SCHEDLER  18-DEC-83

                        ;
                        ;*****************************************
                        ; USER PATCH ROUTINE  FUER PIP  INP:
                        ;
                        ;     INPUT ASCII-ZEICHEN VON SERIELL-PORT MIT
                        ;     X-ON/X-OFF PROTOCOLL UND
                        ;     ABBRUCH-STEUERUNG VON CONSOLE (CTRL-Z).
                        ;     PIP ARBEITET IM BLOCK-TRANSFER MODE !!
                        ;     UEBERGABE AN PIP DES ASCII-
                        ;     ZEICHENS IN SPEICHERSTELLE REGCHR = 109H
                        ;
0187' F5                INP:    PUSH AF
0188' 3A 010B'                  LD A,(DELAY)    ;DELAY ZAEHLER
018B' B7                        OR A            ;NOCH AKTIV ??
018C' 28 32                     JR NZ,INP6      ;JA, ZUSTAND NACH X-OFF
018E' 3A 0105'                  LD A,(REGCHR)   ;UEBERGABE REGISTER LESEN
0191' FE 13                     CP CTL_S        ;LETZTES ZEICHEN BLOCK-ENDE??
0193' 20 05                     JR NZ,INP2      ;NEIN -) NORMAL INPUT
0195'                   INP1:
0195' 3E 11                     LD A,CTL_Q      ;X-ON
0197' CD 013E'                  CALL OUTCHR     ;AN REMOTE SENDEN
019A'                   INP2:
019A' CD 0140'                  CALL GETCHR     ;ZEICHEN VON REMOTE
019D' 28 0C                     JR NZ,INP5      ;ZEICHEN ANGEKOMMEN
019F' 3E 1A                     LD A,CTL_Z      ;END-OF-FILE KENNUNG
01A1'                   INP3:
01A1' 32 0109'                  LD (REGCHR),A   ;UEBERG. ZEICHEN AN PIP
01A4' 3E FF                     LD A,BUFFL      ;BLOCK-BUFFER LAENGE
01A6' 32 0104'          INP4:   LD (BUFFER),A   ;BLOCK-ZAEHLER DEF.
01A9' F1                        POP AF
01AA' C9                        RET
01AB' 32 0109'          INP5:   LD (REGCHR),A   ;UEBERG. ZEICHEN AN PIP
01AE' 79                        LD A,(BUFFER)
01AF' 3D                        DEC A           ;BLOCK-ZAHLER DECREMENT
01B0' 28 F2                     JR NZ,INP4      ;RETURN WENN ENDE NICHT ERREICHT
01B2'                   INP51:  LD A,CTL_S
01B4' CD 013E'                  CALL OUTCHR     ;X-OFF
01B7' 3E FF                     LD A,DELY       ;AN REMOTE SENDEN
01B9' 32 010B'                  LD (DELAY),A    ;VERZOEGERUNGS-ZAEHLER INITIAL.
01BC' F1                        POP AF
01BD' C9                        RET
01BE' CD 0114'          INP6:   CALL RXSTAT     ;STATUS EMPFANGSLEITUNG
01C1' 28 00                     JR NZ,INP7      ;ZEICHEN VORHANDEN
01C3' 3A 010B'                  LD A,(DELAY)
01C6' 3D                        DEC A
01C7' 32 010B'                  LD (DELAY),A    ;VERZOEGERUNGS-ZAEHLER DECREM.
01CA' 28 F2                     JR NZ,INP6      ;VERZOEGER.-SCHLEIFE
01CC' 3E 13                     LD A,CTL_S      ;BLOCK-ENDE KENNUNG
01CE' 18 CF                     JR INP3         ;AN PIP
01D0' CD 0174'          INP7:   CALL INCHR      ;ZEICHEN VON REMOTE NACH X-OFF
01D3' 32 0109'                  LD (REGCHR),A   ;AN PIP UEBERGEBEN
01D6' 18 94                     JR INP51        ;X-OFF NOCHMAL, DELAY NEU SETZEN
```



1 Katalog voller Problemlösungen

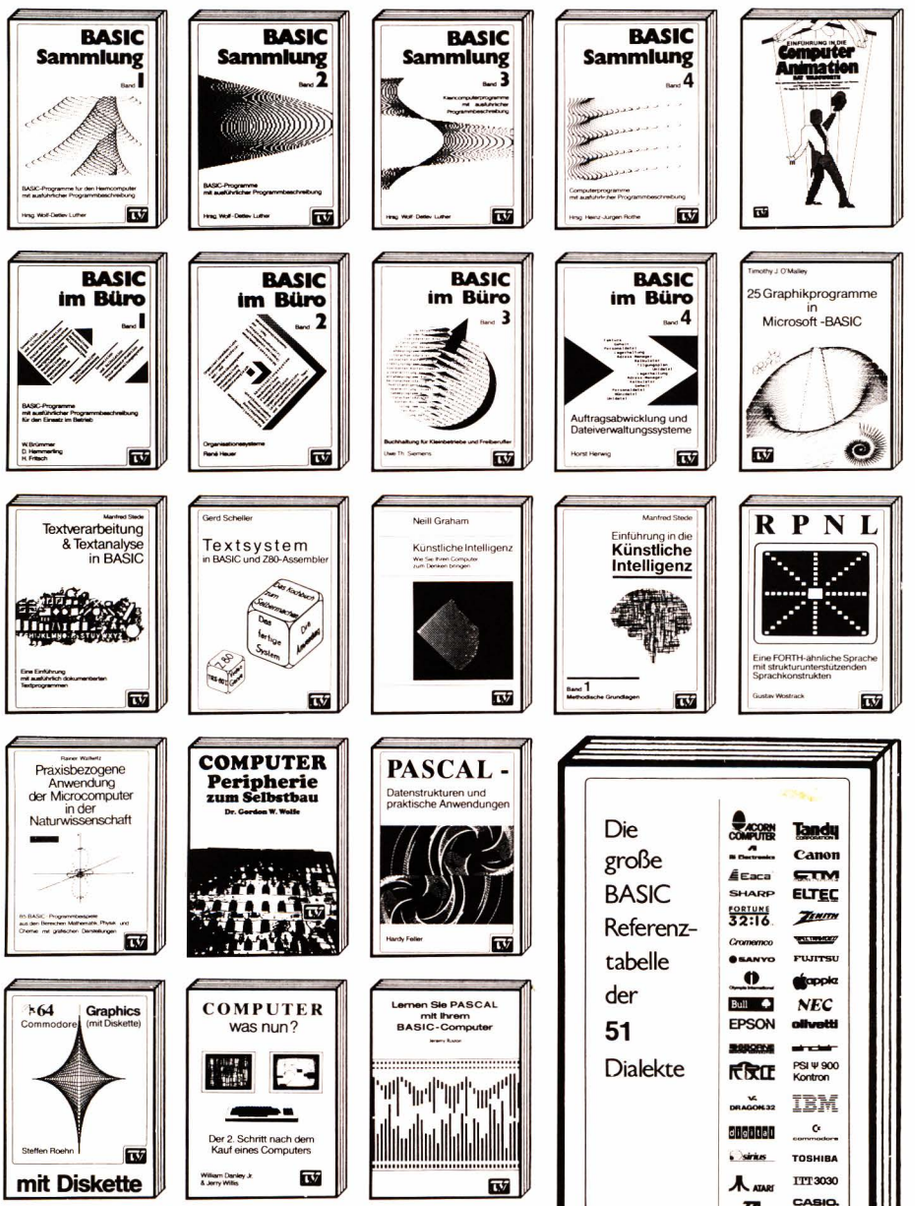
- Preiswerte synchrone und asynchrone Inhouse-Modems
- Schnittstellen- und Protokoll-Konverter
- Schalter für V.24, Coax, IBM, Wang...
- Handliche Schnittstellentester
- EDDC-V.24-Spezialkabel
- Weitere 70 Problemlösungen

Sie erhalten den BLACK-BOX-Katalog kostenlos bei:

Wetronic
Automation GmbH
Postfach 900806
8000 München 90
Tel. (089) 652096
Tx. 5215734 weau d

WETRONIC AUTOMATION

Computer-/Software-Literatur



Im Fachhandel Prospekt MSC gegen Freiumschlag

W.-D. Luther-Verlag
Elisabethenstraße 32 · 6555 SPRENDLINGEN

Jürgen Plate

Eurocom-II als Terminal

Beim Eurocom-II ist eine einfache Terminalfunktion schon im Monitor enthalten, man kann also sofort mit TEDAS in Verbindung treten. Was dem eingebauten Terminalprogramm jedoch fehlt, ist die Möglichkeit, eintreffende Texte zu speichern oder vorbereitete Texte zu senden.

Das Programm im *Bild* besitzt Up- und Downloadfunktionen. Es ist ganz oben im Speicher angeordnet (ab Adresse BD00) und verwendet den gleichen Pufferbereich wie der Eltec-Editor EDIT85. So kann der Editor verwendet werden, die empfangenen Texte weiterzubearbeiten oder sie auf Kassette zu speichern. Für die andere Richtung kann mit dem Editor eine Nachricht vorbereitet werden, die dann automatisch übertragen wird. Der Editor kann schon vor Beginn der Kommunikation geladen werden, damit man vom Kommunikationsprogramm aus zu ihm wechseln kann.
Bei älteren Geräten mit dem Monitor 2.4 wird das Backspace-Zeichen bei der Bildschirmausgabe nicht verarbeitet. Aus diesem Grund wurde eine kleine Ausgaberoutine hinzugefügt, die Backspace verarbeitet. Zur Steuerung der Zusatzfunktionen verwendet das Programm fünf Sonderfunktionstasten:

CTRL-X löscht den Textpuffer durch Rücksetzen des Zeigers. Das darf man vor dem ersten Download nicht vergessen. Danach kann man die Down-loadfunktion beliebig an- und abschalten. Ein Pufferüberlauf wird vom Programm verhindert.

CTRL-C führt zu einem Sprung in den Monitor. Man kann nun den Editor oder ein anderes Programm starten.

CTRL-B startet die Upload-Funktion. Der Inhalt des Textpuffers wird übertragen. Die Übertragung kann durch das Drücken einer beliebigen Taste abgebrochen werden. Die übertragenen Zeichen werden auf dem Bildschirm angezeigt. Während des Upload werden keine Zeichen empfangen. Nach jedem Return sendet das Programm noch ein Linefeed.

CTRL-A startet die Download-Funktion. Alle empfangenen Zeichen werden im Speicher gepuffert – bis auf die Zeichen NUL (00) und Linefeed, die ausgeblendet werden. Solange Download aktiv ist, wird am Zeilenanfang auf dem Bildschirm ein Doppelpunkt ausgegeben.

CTRL-Z beendet die Downloadfunktion.

Das Programm selbst birgt keine Besonderheiten. Alle systemspezifischen Variablen sind im Vereinbarungsteil am Programmanfang aufgeführt. Das Programm ist relokativ geschrieben; wer möchte, kann es auch im PROM-Bereich ab C000 unterbringen.

```
                        OPT     TAP.NUS
                * Eurocom II als Terminal mit Up- und Download
                * Monitorentries (2.4):
          F02D  hks       equ     $f02d       Monitor
          F024  pdata     equ     $f024       String ausgeben auf BS
          F477  tsvinp    equ     $f477       Teste Zeichen von Tastatur
          F462  tstins    equ     $f462       Teste Zeichen von RS232
          F3B0  outchp    equ     $f3b0       Zeichen auf BS ausgeben
          F453  outchs    equ     $f453       Zeichen auf RS232 ausgeben
          F430  buchst    equ     $f430       Buchstabe ausgeben
          FBF8  cursor    equ     $fbf8       Cursor im Zeichengenerator
          F900  loecha    equ     $f900       Blank im Zeichengenerator
          BFB0  curpos    equ     $bfb0       Cursorposition
                * Variablen:
          801E  zeiger    equ     $801e       Pufferzeiger des EDIT85
          BD00  start     equ     $bd00       Programmstart
          BCF6  bufend    equ     start-10    Pufferobergrenze
          BCF8  flag      equ     start-8     Flagge fuer Download
                * ASCII-Zeichen:
          003A  colon     equ     $3a
          0004  eot       equ     $04
          000A  lf        equ     $0a
          000D  cr        equ     $0d
          0008  bs        equ     $08
          0000  nul       equ     $00
          0001  down      equ     $01         ^A, Download
          0002  up        equ     $02         ^B, Upload
          0003  return    equ     $03         ^C, Return zum Monitor
          001A  stop      equ     $1a         ^Z, stop download
          0018  clear     equ     $18         ^X, Puffer loeschen
                *
                *
BD00                    org     start
BD00 30   8D 00F5 video   leax    hello,pcr Begruessung
BD04 BD   F024            jsr     pdata
                *
                * hier Acia initialisieren, falls von der
                * Initialisierung im Monitor abweichend !
                *
BD07 7F   BCF8            clr     flag        kein Download beim Start
BD0A BD   F477  vid0      jsr     tstinp      Taste gedrueckt ?
BD0D 24   02              bcc     vid1        nein, weiter
BD0F 8D   3D              bsr     in
BD11 BD   F462  vid1      jsr     tstins      Zeichen von line ?
BD14 24   F4              bcc     vid0        nein, weiter
BD16 8D   74              bsr     out
BD18 7D   BCF8            tst     flag        download ?
BD1B 27   ED              beq     vid0        nein, weiter
BD1D 34   10              pshs    x           Zeichen in den Puffer
BD1F 81   0A              cmpa    #lf         lf unterdruecken
BD21 27   15              beq     vid3
BD23 81   00              cmpa    #nul        nullen unterdruecken
BD25 27   0D              beq     vid4
```

Assemblerlisting des Kommunikationsprogramms für den Eurocom-II

```
BD27 BE   801E            ldx    zeiger
BD2A A7   80              sta    0,x+
BD2C BF   801E            stx    zeiger
BD2F 8C   BCF6            cmpx   #bufend    Puffer voll ?
BD32 22   0C              bhi    vid5       ja, Fehler
BD34 35   10        vid4  puls   x
BD36 20   D2              bra    vid0
BD38 86   3A        vid3  lda    #colon     Doppelpunkt am Zeilenanfang
BD3A 8D   50              bsr    out
BD3C 35   10              puls   x
BD3E 20   CA              bra    vid0
BD40 30   8D 00D0   vid5  leax   errtxt,pcr Fehlermeldung ausgeben
BD44 BD   F024            jsr    pdata
BD47 7F   BCF8            clr    flag       download abschalten
BD4A 35   10              puls   x
BD4C 20   BC              bra    vid0
                  * ------------------------------------------------------------
                  *
                  * Eingaberoutine, Abfrage Steuerzeichen
BD4E 34   06        in    pshs   d
BD50 84   7F              anda   #$7f
BD52 81   01              cmpa   #down
BD54 26   07              bne    in0
BD56 86   FF              lda    #$ff       download ein
BD58 B7   BCF8            sta    flag
BD5B 20   2C              bra    in9
BD5D 81   1A        in0   cmpa   #stop
BD5F 26   05              bne    in1
BD61 7F   BCF8            clr    flag       download aus
BD64 20   23              bra    in9
BD66 81   03        in1   cmpa   #revurn
BD68 26   03              bne    in2
BD6A 7E   F02D            jmp    hks        Zum Monitor
BD6D 81   02        in2   cmpa   #up
BD6F 26   04              bne    in3
BD71 8D   3F              bsr    upload     Upload anwerfen
BD73 20   14              bra    in9
BD75 81   18        in3   cmpa   #clear
BD77 26   0A              bne    in4
BD79 8E   801E            ldx    #zeiger    Pufferzeiger zuruecksetzen
BD7C 30   02              leax   2,x
BD7E BF   801E            stx    zeiger
BD81 20   06              bra    in9
BD83 35   06        in4   puls   d
BD85 BD   F453            jsr    outchs     Zeichen ausgeben
BD88 39                   rts
BD89 35   06        in9   puls   d
BD8B 39                   rts
                  *
                  * Ausgabe eines Zeichens auf dem Schirm
BD8C 81   08        out   cmpa   #bs         Backspace ?
BD8E 26   1E              bne    out2
BD90 34   56              pshs   d,x,u
BD92 BE   BFB0            ldx    curpos     Cursorposition holen
BD95 1F   10              tfr    x,d        Am Zeilenanfang ?
BD97 5D                   tstb
BD98 27   11              beq    out1       Ja, dann nichts tun
BD9A CE   F900            ldu    #loecha
BD9D BD   F430            jsr    buchst     cursor weg
BDA0 30   1E              leax   -2,x       Cursorposition
BDA2 BF   BFB0            stx    curpos
BDA5 CE   FBF8            ldu    #cursor
BDA8 BD   F430            jsr    buchst     Cursor ueber das Zeichen
BDAB 35   56        out1  puls   d,x,u
BDAD 39                   rts
BDAE BD   F3B0      out2  jsr    outchp
BDB1 39                   rts
                  *
                  * Upload-Routine
BDB2 30   8D 0081   upload leax  anfup,pcr
BDB6 BD   F024            jsr    pdata
BDB9 8E   801E            ldx    #zeiger
BDBC 30   02              leax   2,x        Auf Pufferanfang
BDBE BD   F477      up0   jsr    tstinp     Stop durch bel. Taste
BDC1 25   19              bcs    up2
BDC3 A6   80              lda    0,x+
BDC5 8D   1D              bsr    putch
BDC7 81   0D              cmpa   #cr        Carriage Return
BDC9 26   08              bne    up1
BDCB 86   0A              lda    #lf        Linefeed senden
BDCD 8D   15              bsr    putch
BDCF 86   96              lda    #150       am Zeilenende 150ms delay
BDD1 8D   17              bsr    delay
BDD3 86   0A        up1   lda    #10        bei jed. Zeich. 10ms delay
BDD5 8D   13              bsr    delay
BDD7 BC   801E            cmpx   zeiger     Pufferende ?
BDDA 23   E2              bls    up0
BDDC 30   8D 0073   up2   leax   endup,pcr
BDE0 BD   F024            jsr    pdata
BDE3 39                   rts
                  *
                  * ausgeben des zeichens seriell+schirm
BDE4 BD   F453    putch   jsr    outchs
BDE7 8D   A3              bsr    out
BDE9 39                   rts
                  *
                  * delayroutine
                  * A enthaelt die Zahl der ms, die gewartet wird
BDEA 34   11      delay   pshs   x,cc
BDEC 8E   007A    dly0    ldx    #$007a     fuer 1 Mhz
BDEF 30   1F      dly1    leax   -1,x
BDF1 26   FC              bne    dly1
BDF3 4A                   deca
BDF4 26   F6              bne    dly0
BDF6 35   11              puls   x,cc
BDF8 39                   rts
                  *
                  * Texte:
BDF9 0D 0A 53 74  hello   fcc    cr,lf,"Start Terminalprogramm",cr,lf,eot
BDFD 61 72 74 20
BE01 54 65 72 6D
BE05 69 6E 61 6C
BE09 70 72 6F 67
BE0D 72 61 6D 6D
BE11 0D 0A 04
BE14 0D 0A 2A 2A  errtxt  fcc    cr,lf,"*** P u f f e r  v o l l ***"
BE18 2A 20 50 20
BE1C 75 20 66 20
BE20 66 20 65 20
BE24 72 20 20 76
BE28 20 6F 20 6C
BE2C 20 6C 20 2A
BE30 2A 2A
BE32 0D 0A 0D 0A          fcc    cr,lf,cr,lf,eot
BE36 04
BE37 0D 0A 42 65  anfup   fcc    cr,lf,"Beginn der Uebertragung",cr,lf,eot
BE3B 67 69 6E 6E
BE3F 20 64 65 72
BE43 20 55 65 62
BE47 65 72 74 72
BE4B 61 67 75 6E
BE4F 67 0D 0A 04
BE53 0D 0A 45 6E  endup   fcc    cr,lf,"Ende der Uebertragung",cr,lf,eot
BE57 64 65 20 64
BE5B 65 72 20 55
BE5F 65 62 65 72
BE63 74 72 61 67
BE67 75 6E 67 0D
BE6B 0A 04
                          end

0 ERROR(S) DETECTED
```

Manfred Wyrwas

VC-20 und C-64 im Dialog mit TEDAS

...und anderen Datenbanken

Viele VC-20- und C-64-Besitzer möchten mit TEDAS oder anderen Datenbanken in Verbindung treten. Für den Dialog eines VC-20 oder C-64 mit einer Datenbank sind ein Modem (meist Akustikkoppler), ein Interface sowie ein Dialog-Programm erforderlich. Zwei Programme sowie ein Interface werden nachfolgend beschrieben.

Beide Programme weisen die gleiche Struktur auf:

- Eröffnung der RS-232-Schnittstelle mit Übergabe der Übertragungsparameter.
- Empfangsdaten einlesen, in den rechnerspezifischen Code umwandeln und auf dem Bildschirm anzeigen.
- Abfragen der Tastatur, in Standard-ASCII umwandeln und über die RS-232-Schnittstelle ausgeben.

Ein Basic-Programm für den C-64

Bis zu einer Übertragungsgeschwindigkeit von 300 Baud eignet sich für beide Rechner noch ein Basic-Programm (*Bild 1*). Nur bei längerem Datenempfang ohne Pause, wie z. B. langen Listings, kann es zum Überlaufen des Empfangspuffers kommen.
Um diesen Mangel zu beseitigen, ist für den VC-20 ein Maschinenprogramm vorgesehen.

Ein Maschinenprogramm für den VC-20

Das Maschinensprache-Programm für den VC-20 wird mit Hilfe eines Basic-Laders (*Bild 2*) in dem freien Speicherbereich ab $02A8 abgelegt. Somit ist kein besonderer Schutz vor einer Überschreibung durch Basic erforderlich. Auch der sonst häufig benutzte Bandpuffer bleibt frei.
Das Programm verwaltet den entsprechenden Aufruf der Betriebssystem-Unterroutinen und ist für die Umcodierung verantwortlich. Es ist absichtlich so kurz wie möglich gehalten, um den Benutzer genügend Spielraum für eigene Anwendungen zu lassen. Gestartet wird das Programm mit „RUN" und kann mit der „RUN/STOP"-Taste unterbrochen werden.

```
0 open 2,2,0,chr$(6+32+128)+chr$(32+64+128):get#2,a$
1 s$="Datenbank-Dialogprogramm"
2 print chr$(14);:print"■":print s$
3 get b$:if b$="" then 7
4 e%=0:d%=asc(b$):if d%<91 and d%>64 then e%=32
5 if d%=20 then d%=8
6 d%=d%+e%:print#2,chr$(d%);
7 get#2,c$:if c$="" then 3
8 e%=0:d%=asc(c$):if d%<91 and d%>64 then e%=128
9 if d%>96 then d%=d%-32
10 if d%=8 then d%=20
11 d%=d%+e%:print chr$(d%);:goto 3
```

Bild 1. Das Basic-Programm für den Commodore-64. Ein Löschen falsch eingegebener Zeichen ist mit der DEL-Taste möglich, das Programm wandelt den CBM-Code in den für TEDAS verständlichen Wert dez. 8 (Backspace) um

```
1 OPEN2,2,0,CHR$(6+32+128)+CHR$(32+64+128):GET#2,A$
2 FOR I=680TO759:READ A:POKE I,A:NEXT
3 PRINTCHR$(14):PRINT"□":"X--20  -IALOGPROGRAMM":SYS680
4 DATA 32 , 228 , 255 , 201 , 0 , 240 , 40 , 201 , 3 , 240 , 3
5 DATA 76 , 183 , 2 , 96 , 201 , 64 , 144 , 25 , 176 , 1 , 234
6 DATA 201 , 96 , 176 , 3 , 76 , 204 , 2 , 201 , 192 , 176 , 9
7 DATA 76 , 212 , 2 , 105 , 32 , 76 , 212 , 2 , 234 , 233 , 128
8 DATA 32 , 237 , 240 , 32 , 79 , 241 , 201 , 0 , 240 , 202 , 201
9 DATA 64 , 144 , 15 , 176 , 1 , 234 , 201 , 96 , 176 , 6 , 105
10 DATA 128 , 76 , 241 , 2 , 234 , 233 , 32 , 32 , 210 , 255 , 76
11 DATA 168 , 2 , 0
```

Bild 2. Dieses Programm ist für den VC-20 vorgesehen

```
02A8   20  E4  FF     JSR $FFE4
02AB   C9  00         CMP #$00
02AD   F0  28         BEQ $02D7
02AF   C9  03         CMP #$03
02B1   F0  03         BEQ $02B6
02B3   4C  B7  02     JMP $02B7
02B6   60             RTS
02B7   C9  40         CMP #$40
02B9   90  19         BCC $02D4
02BB   B0  01         BCS $02BE
02BD   EA             NOP
02BE   C9  60         CMP #$60
02C0   B0  03         BCS $02C5
02C2   4C  CC  02     JMP $02CC
02C5   C9  C0         CMP #$C0
02C7   B0  09         BCS $02D2
02C9   4C  D4  02     JMP $02D4
02CC   69  20         ADC #$20
02CE   4C  D4  02     JMP $02D4
02D1   EA             NOP
02D2   E9  80         SBC #$80
02D4   20  ED  F0     JSR $F0ED
02D7   20  4F  F1     JSR $F14F
02DA   C9  00         CMP #$00
02DC   F0  CA         BEQ $02A8
02DE   C9  40         CMP #$40
02E0   90  0F         BCC $02F1
02E2   B0  01         BCS $02E5
02E4   EA             NOP
02E5   C9  60         CMP #$60
02E7   B0  06         BCS $02EF
02E9   69  80         ADC #$80
02EB   4C  F1  02     JMP $02F1
02EE   EA             NOP
02EF   E9  20         SBC #$20
02F1   20  D2  FF     JSR $FFD2
02F4   4C  A8  02     JMP $02A8
02F7   00             BRK
```

Bild 3. Der Maschinenspracheteil des Programmes von Bild 2 als Assemblerlisting

Zur eventuellen Anpassung des Maschinenteils an den C-64 kann das Assembler-Listing in *Bild 3* verwendet werden. Beim VC-20 ist wegen der geringen Zeichenzahl pro Zeile keine besonders gute Bildschirmübersicht gegeben. Die Verwendung einer 40/80-Zeichenkarte ist empfehlenswert.

Um beide Programme an andere Übertragungsparameter anzupassen, sind die entsprechenden Bitkonfigurationen den nachfolgenden Tabellen zu entnehmen. Die Parameterübergabe in das Befehls- und Kontrollregister der RS-232-Schnittstelle erfolgt durch die beiden CHR$(...)-Befehle in der „OPEN"-Anweisung.

Die Übertragungsparameter der RS-232-Schnittstelle

Die Programmierung des Kontrollregisters (erster CHR$-Befehl in der „OPEN"-Anweisung) erfolgt nach *Tabelle 1*. Das Befehlsregister (zweiter CHR$-Befehl in der „OPEN"-Anweisung) wird nach *Tabelle 2* programmiert.

Das Interface

Der VC-20 und der C-64 bieten zwar die Möglichkeit, eine „RS-232"-Schnittstelle am User-Port zu programmieren, stellen aber nicht die erforderlichen Schnittstellenbedingungen für den Betrieb mit einem Modem her (Pegel).

Als Interface kann die Schaltung verwendet werden, wie sie für den Apple-II bzw. den MC-65 beschrieben ist (*Bild 4*).

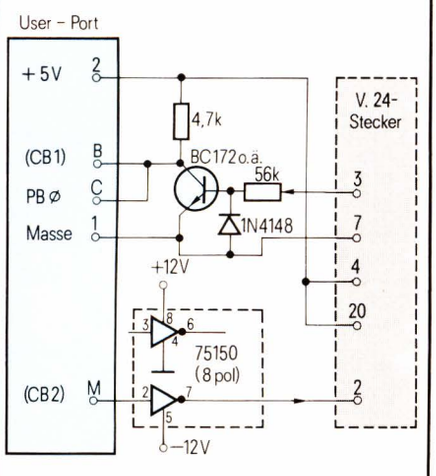


Bild 4. Der Anschluß des Interfaces an den User-Port

Tabelle 1: Die Programmierung des Kontrollregisters der RS-232-Schnittstelle

Bit	3	2	1	0	Dezimal	Baud-Rate
	0	0	0	1	1	50
	0	0	1	0	2	75
	0	0	1	1	3	110
	0	1	0	0	4	134.5
	0	1	0	1	5	150
	0	1	1	0	6	300
	0	1	1	1	7	600
	1	0	0	0	8	1200
	1	0	0	1	9	1800
	1	0	1	0	10	2400
Bit	6	5			dezimal	Anzahl der Datenbits
	0	0			0	8
	0	1			32	7
	1	0			64	6
	1	1			96	5
Bit	7				dezimal	Anzahl der Stopbits
	0				0	1
	1				128	2

Tabelle 2: Die Programmierung des Befehlsregisters

Bit	0			dezimal	Handshake
	0			0	3-Draht
	1			1	X-Draht
Bit	4			dezimal	Übertragungsart
	0			0	Vollduplex
	1			16	Halbduplex
Bit	7	6	5	dezimal	Paritätsprüfung
	0	0	0	0	keine Paritätsprüfung kein 8. Datenbit
	0	0	1	32	ungerade Parität
	0	1	1	96	gerade Parität
	1	0	1	160	keine Paritätsprüfung 8. Datenbit immer 1
	1	1	1	224	keine Paritätsprüfung 8. Datenbit immer 0

Zeichen, die Sie kennen sollten

Die folgenden zwei kleinen Tabellen zeigen Ihnen die wichtigsten ASCII-Steuerzeichen (Control-Codes) und Unterschiede bei der Zeichencodierung zwischen der amerikanischen ASCII-Norm und dem deutschen Standard.

Name	CTRL-	hex	Bedeutung/Wirkung
NUL	§/@	00	keine Wirkung (nur als Zeitverzögerung)
BS	H	08	Backspace; Cursor um ein Zeichen zurück
LF	J	0A	Line Feed; Cursor eine Zeile nach unten
CR	M	0D	Return; Cursor an den Zeilenanfang
XOFF	S	13	Anhalten der Übertragung
XON	Q	11	Übertragung weiterlaufen lassen
BELL	G	07	Glockensignal oder Piepton
DEL		7F	Letztes Zeichen löschen, Cursor zurück

ASCII	deutsch	hex
@	§	40
[	Ä	5B
\	Ö	5C
]	Ü	5D
{	ä	7B
'	ö	7C
}	ü	7D
~	ß	7E

Rudolf Geiger, Wolfgang Bruder

CBM als Terminal

Die folgende Applikation beschreibt die Erweiterung des CBM um eine bidirektionale V.24-Schnittstelle. Zusammen mit einem Maschinenprogramm, das auf allen CBM-Betriebssystem-Versionen läuft, kann man den Rechner dann als intelligentes Terminal einsetzen, zum Beispiel für den mc-CP/M-Computer.

Da Terminals verhältnismäßig teure Geräte sind, wenn man sie mit preiswerten Tischcomputern vergleicht, liegt es nahe, auf einem vielleicht schon vorhandenen Rechner ein Terminal zu emulieren [1, 2]. Über die V.24- bzw. RS-232C-Schnittstelle nimmt dabei das Terminal einen Datenaustausch vor und verarbeitet auch die ankommenden Steuerzeichen nach der Norm des Terminals Tandberg TDV2100. Die Cursor-Steuerung erfolgt mit der 3-Zeichen-Sequenz CTRL-P, Zeile, Spalte.
Die vorliegende Softwarefassung erlaubt einen Datenaustausch mit 4800 Baud, 1 Stopbit, 8 Bit/Zeichen, kein Parity-Bit, Normal-Modus.

Bild 1 zeigt die Hardware-Erweiterung. Die Select-Leitung ($\overline{\text{SEL 9}}$) des CBM geht auf Low-Pegel, wenn der Adressenbereich hex 9000...9FFF angesprochen wird und steht intern z. B. in der entsprechenden EPROM-Fassung zur Verfügung, ebenso die Daten- und Adressenleitungen für den Interfacebaustein 6551 (den nötigen „krummen" Quarz beschafft man sich am besten gleich zusammen mit diesem IC) [2]. Die Schaltung läßt sich leicht auf einer kleinen Lochrasterplatte aufbauen und innerhalb des CBM-Gehäuses unterbringen. Die zusätzlich benötigten Signale (R/$\overline{\text{W}}$, Φ2, $\overline{\text{RES}}$, $\overline{\text{IRQ}}$) stehen am Erweiterungsstecker zur Verfügung.

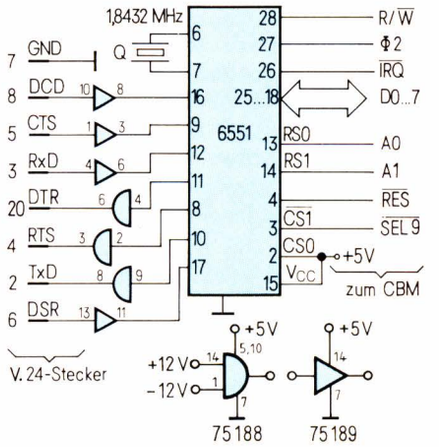


Bild 1. Schaltung der V.24-Schnittstelle für den CBM

Bild 2 zeigt den Hex-Dump des Programms. Es wurde hier in den RAM-Bereich gelegt, kann prinzipiell aber auch in ein EPROM geschrieben werden und ist für alle CBM-Versionen (2000, 3000, 4000, 8000) lauffähig. Allerdings muß zwischen der Grafik- und der Business-Tastatur unterschieden werden; *Bild 3* zeigt eine alternative Tastatur-Codiertabelle.
Es werden keinerlei Betriebssystem-Routinen verwendet; auch die Tastaturabfrage geschieht von dem Programm in Bild 2 selbst. Da der CBM z. B. keine Control-Taste besitzt, mußte eine eigene

```
7c00 78 20 f2 7e 20 29 7d 20
7c08 28 7f a9 0d 20 3d 7d a9
7c10 00 85 9e 4c 62 7d 20 5f
7c18 7e a5 9e f0 f6 20 77 7e
7c20 20 26 7c 4c 16 7c c9 7f
7c28 90 20 a2 08 dd 5a 7d f0
7c30 05 ca 10 f8 e8 60 8a 0a
7c38 aa bd 4a 7d 8d 01 00 bd
7c40 4b 7d 8d 02 00 a4 c6 6c
7c48 01 00 c9 40 30 0a c9 60
7c50 30 02 29 df 29 bf d0 04
7c58 c9 20 30 ce a4 c6 91 c4
7c60 20 64 7c 60 20 ca 7c e6
7c68 c6 c8 c0 28 d0 07 a0 00
7c70 84 c6 4c 8d 7c 4c d1 7c
7c78 20 ca 7c c6 c6 88 10 07
7c80 a0 27 84 c6 4c 9e 7c 4c
7c88 d1 7c 20 ca 7c 18 a5 c4
7c90 69 28 85 c4 90 02 e6 c5
7c98 4c d1 7c 20 ca 7c 38 a5
7ca0 c4 e9 28 85 c4 b0 02 c6
7ca8 c5 4c d1 7c 20 ca 7c a0
7cb0 00 84 c6 4c d1 7c 20 ca
7cb8 7c 20 bf 7c 4c d1 7c a9
7cc0 00 85 c4 85 c6 a9 80 85
7cc8 c5 60 b1 c4 29 7f 91 c4
7cd0 60 a5 c5 c9 83 d0 0c a5
7cd8 c4 c9 e8 d0 06 20 f3 7c
7ce0 4c ec 7c a5 c5 c9 80 b0
7ce8 03 20 bf 7c b1 c4 09 80
7cf0 91 c4 60 a0 00 84 c4 a9
7cf8 80 85 c5 85 c8 a9 50 85
7d00 c7 a9 04 85 fb b1 c7 91
7d08 c4 20 5f 7e c8 d0 f6 e6
7d10 c5 e6 c8 c6 fb d0 ee a9
7d18 98 85 c4 c6 c5 a0 4f a9
7d20 20 91 c4 88 d0 fb 84 c6
7d28 60 8d 41 94 a9 1c 8d 43
7d30 94 a9 0b 8d 42 94 ad 40
7d38 94 ad 41 94 60 48 ad 41
7d40 94 29 10 f0 f9 68 8d 40
7d48 94 60 78 7c 8a 7c ac 7c
7d50 8b 7e 64 7c e5 7e 9b 7c
7d58 b6 7c 08 0a 0d 10 18 19
7d60 1c 1d ad 10 e8 29 f0 8d
7d68 10 e8 20 5f 7e ae 12 e8
7d70 e0 ff f0 12 29 0f 18 69
7d78 01 c9 0a f0 06 0d 10 e8
7d80 4c 67 7d 4c 16 7c a2 ff
7d88 86 a6 e8 86 98 86 3f a2
7d90 50 ad 10 e8 29 f0 8d 10
7d98 e8 a0 08 ad 12 e8 cd 12
7da0 e8 d0 f6 4a b0 22 48 bd
7da8 0e 7e d0 06 a9 01 85 98
7db0 d0 15 c9 12 d0 06 a9 01
7db8 85 3f d0 0b c9 ff f0 07
7dc0 2c 11 e8 30 02 86 a6 68
7dc8 ca f0 08 88 d0 d5 ee 10
7dd0 e8 d0 c6 a5 a6 c5 97 f0
7dd8 32 85 97 aa 30 0c bd 0e
7de0 7e 46 98 90 05 09 80 4c
7de8 f0 7d 46 3f 90 02 29 1f
7df0 c9 1f f0 17 c9 ff f0 13
7df8 c9 61 30 0c aa 29 1f 85
7e00 9e 8a 29 c0 18 6a 05 9e
7e08 20 3d 7d 4c 16 7c ea 3d
7e10 2e ff 03 3c 20 5b 12 2d
7e18 30 00 3e ff 5d 40 00 2b
7e20 32 ff 3f 2c 4e 56 58 33
7e28 31 0d 3b 4d 42 43 5a 2a
7e30 35 ff 3a 4b 48 46 53 36
7e38 34 ff 4c 4a 47 44 41 2f
7e40 38 ff 50 49 59 52 57 39
7e48 37 5e 4f 55 54 45 51 14
7e50 11 ff 29 5c 27 24 22 1d
7e58 13 5f 28 26 25 23 21 48
7e60 8a 48 ad 41 94 29 08 f0
7e68 0a ad 40 94 a6 9e 9d 6f
7e70 02 e6 9e 68 aa 68 60 ac
7e78 6f 02 a2 00 bd 70 02 9d
7e80 6f 02 e8 e4 9e d0 f5 c6
7e88 9e 98 60 20 ca 7c 20 5f
7e90 7e a5 9e f0 f9 20 77 7e
7e98 a8 b9 b3 7e 85 c4 b9 cc
7ea0 7e 85 c5 20 5f 7e a5 9e
7ea8 f0 f9 20 77 7e 85 c6 a8
7eb0 4c d1 7c 00 28 50 78 a0
7eb8 c8 f0 18 40 68 90 b8 e0
7ec0 08 30 58 80 a8 d0 f8 20
7ec8 48 70 98 c0 80 80 80 80
7ed0 80 80 80 81 81 81 81 81
7ed8 81 82 82 82 82 82 82 82
7ee0 83 83 83 83 83 20 ca 7c
7ee8 20 f2 7e 78 20 bf 7c 4c
7ef0 d1 7c a5 c4 48 a5 c5 48
7ef8 a9 80 85 c5 a9 00 85 c4
7f00 a9 20 a0 00 91 c4 c8 d0
7f08 fb e6 c5 a5 c5 c9 89 f0
7f10 02 d0 ed 68 85 c5 68 85
7f18 c4 60 14 05 12 0d 09 0e
7f20 01 0c 20 12 05 01 04 19
7f28 a0 00 b9 1a 7f 99 2a 80
7f30 c8 c0 0e d0 f5 60 aa aa
```

Bild 2. Listing des Programms für CBM-Rechner mit Grafiktastatur

```
7e08 20 3d 7d 4c 16 7c ea 50
7e10 e7 3a 03 39 36 33 df 31
7e18 2f ff 13 4d 20 58 12 32
7e20 ff ff 30 2c 4e 56 5a 33
7e28 00 ff ae 2e 42 43 00 34
7e30 db 4f 11 55 54 45 51 14
7e38 50 49 dc 59 52 57 89 36
7e40 c0 4c 0d 4a 47 44 41 35
7e48 3b 4b dd 48 46 53 9b 39
7e50 ff de 37 b0 37 34 31 ff
7e58 ff 1d 38 2d 38 35 21 48
```

Bild 3. Listing der Tastaturtabelle für Rechner mit Business-Tastatur

Zuordnung geschaffen werden, die in der *Tabelle* wiedergegeben ist: Die Taste OFF/RVS (links unten auf der Tastatur) dient jetzt als Control-Taste (CTRL). Der Programmstart folgt mit SYS 31744 (hex 7C00). Als Funktionstest kann TxD mit RxD verbunden werden. Führt das Terminal die beschriebenen Funktionen nicht aus, bzw. erscheinen auf Tastendruck nicht die entsprechenden Zeichen auf dem Bildschirm, so liegt ein Software- oder Verdrahtungsfehler vor. Verwendet man einen CBM-8XXX (80 Zeichen pro Zeile), so muß das Programm neu assembliert werden, wobei die Parameter ZEIL auf 80 und SIZE auf 2000 zu ändern sind. Zudem ist die Tabelle für die Tastaturdecodierung zu ersetzen, die Tabelle für die Zeilenanfangsadressen zu ändern sowie das Unterprogramm zum Löschen des Bildschirms anzupassen. Das Assemblerlisting sowie das Programm auf Floppy im 4040-Format können vom Franzis-Software-Service bezogen werden.

Tabelle: Steuerfunktionen des emulierten Terminals

RVS/OFF	Control-Taste (CTRL)
HOME/CLR	ESC-Taste
STOP/RUN	CTRL-S-Taste
DEL/INST	Backspace-Taste
CTRL H	Backspace (Cursor nach links)
CTRL J	Line Feed (Cursor nach unten)
CTRL M	Wie Return (CR)
CTRL P	Cursor positionieren (z. B. f. Wordstar)
CTRL X	Cursor nach rechts
CTRL Y	Bildschirm löschen
CTRL \	Cursor nach oben
CTRL]	Cursor home

Literatur

[1] *Pol, B.*: Grundeigenschaften von Computerterminals. ELEKTRONIK 1983, H. 1, S. 58.

[2] *Schöne, R.*: Terminal Emulation für 6502-Systeme. Elcomp 1982, H. 7, S. 92.

[3] Asynchronous Communication Interface Adapter (ACIA) SY6551. Synertek

DFÜ-fähiger HX-20-Editor

Offensichtlich besteht ein starker Bedarf an Editoren für den HX-20 – wir hatten vor kurzem schon einen getestet. Der hier vorgestellte Editor soll wegen seiner Besonderheiten besprochen werden. Das Programm nennt sich „Sidha-Writer" (Firma Sidha GmbH, 4516 Bissendorf) und zeichnet sich durch die folgenden Eigenschaften aus:

- Bildschirmeditor,
- formatierte Ausgabe auf einen externen Drucker,
- Dateisystem auf Kassette (ähnlich den Floppy-Systemen),
- Übertragung von Texten über Telefonmoden.

Zum Betrieb des Sidha-Writers werden 32 KByte RAM, also das Expansion-Modul, benötigt. Die Textbearbeitung funktioniert bildschirmorientiert: Das Anzeigefenster des HX-20 kann beliebig über dem Text hin- und hergeschoben werden. Die Bearbeitung ähnelt den Bildschirmeditoren größerer Computer (Wordstar und Genossen). Einen Befehlsüberblick liefert das Bild. Das eine interessante Feature ist die Dateiverwaltung auf der Mikrokassette. Am Anfang der Kassette (MC-60) wird ein Directory angelegt, das die Dateien verwaltet. Es sind bis zu 24 Dateien je Kassettenseite möglich. Durch die Formatierung der gesamten Kassette (Befehl P) ist es möglich, Dateien zu löschen, zu verkleinern oder zu vergrößern, ohne daß andere Dateien davon berührt werden. Im Speicher haben bis zu sechs DIN-A4-Seiten Platz (12 KByte), die Druckausgabe funktioniert auf dem eingebauten wie auch auf allen gängigen externen Druckern – dabei sind jedoch Epson-Drucker wegen der Steuerzeichen ein wenig im Vorteil. Die zweite hervorstechende Eigenschaft des Sidha-Writers ist die Übertragung von Texten mittels Telefonmodem – oder mit einem Nullmodem und einem Verbindungskabel. Die Übertragungsrate ist von 300 bis 4800 Baud einstellbar. Die Datenschaufelei erfolgt in Blöcken: Fehler bei der Übertragung werden erkannt und gemeldet. Mit der Speicherbelegungsanzeige kann die Übertragung verfolgt werden. Bei einem Test mit zwei HX-20 und zwei Akustikkopplern klappte die Übertragung mit 300 Baud einwandfrei (Ferngespräch). Bei guten Verhältnissen kann man auch mit 600 oder 1200 Baud Erfolg haben.

Der Sidha-Writer bleibt nach dem Abschalten des HX-20 im Speicher und erscheint im Menü. Auch der zuletzt eingegebene Text bleibt erhalten, man kann also sofort weiterarbeiten. *Jürgen Plate*

```
A - Annullieren eines Textes auf Band
B - Befehls-Modus: Text betrachten und Befehle aufrufen
C - Copieren von Zeilen
D - Drucken des Textes
E - Eingabe-Modus: Zeilen einfügen
F - Finden von Textstellen
G - Gehe zu (+) Zeile
H - Helfen: Befehle auflisten
I - Inhalt des Bandes auflisten
J - Justieren des Seitenformats usw.
K - Korrektur-Modus: Text korrigieren
L - Laden eines Textes vom Band
M - Menge des Textes anzeigen
N - Nehme entgegen von anderem Computer
P - Präparieren eines neuen Bandes
Q - Querformat der Seite ändern
S - Sichern eines Textes auf Band
T - Tauschen von altem Text gegen neuen
U - Uhrzeit und Datum anzeigen
Ü - Übertragen auf anderen Computer
V - Verschieben von Zeilen
W - Wegnehmen von Zeilen
Z - Zu Ende: Programm verlassen
```

Liste der Befehle des „Sidha-Writer"

Rolf Gründler

Datenbank-Dialog mit HX-20

Der Dialog mit einer Datenbank, in den USA bereits alltägliche Übung vieler Mikrocomputer-Anwender, gehört bei uns noch zu den seltener vorgeführten Kunststücken. Einer der Gründe dafür ist sicher der Mangel an „anzapfbaren" Daten-Quellen wie „The Source" in den Staaten, die eine weite Palette allgemein interessanter Informationen und Dienste zu erschwinglichen Preisen anbieten.

Inzwischen ist jedoch auch in unserem Lande ein Silberstreifen am Horizont der Datenfernübertragung zu erkennen. Mit dem Telefon-Datendienst der mc, „TEDAS", steht seit Juli 1983 jedem Besitzer eines Mikrocomputers und eines 300-Baud-Akustikkopplers ein Gesprächspartner zur Verfügung, an dem er sich zum Nulltarif in elektronischer Kommunikation üben kann. Diese Einrichtung war es auch, die den Anstoß zur Entwicklung eines Datenbank-Dialog-Programms für den HX-20 von Epson gab, das nicht nur mit TEDAS funktioniert, sondern auch zum Anschluß an andere Datenbanken geeignet ist.

Wenn zwei Computer Daten miteinander austauschen, müssen sich beide an gewisse Regeln halten, damit nichts verlorengeht und keine Mißverständnisse auftreten. Diesen Satz von Regeln nennt man Übertragungsprotokoll. Im Falle des Telefon-Datendienstes ist es denkbar einfach gehalten und umfaßt drei verschiedene Ebenen: Benutzerführung, Zeichenübertragung und Zeichenrahmen.

Die Benutzerführung

Der bei mc an das Datentelefon angeschlossene Computer, ein QX-10, sendet maximal 24 Zeilen zu maximal 80 Zeichen in ASCII, wobei er jede Zeile mit einem Return-Zeichen ($0D) abschließt. Der erste Bildschirm z. B. bei Verbindungsaufbau besteht aus einer Begrüßungsmeldung, einer kurzen Erläuterung und einem Menü. Die letzte Zeile jedes Bildschirms stellt eine Eingabeaufforderung dar, wie beispielsweise das Anwählen eines Menüpunktes oder die Eingabe eines Zeichens zum Abbrechen oder Weiterblättern in der laufenden Funktion.

Geht innerhalb von 30 Sekunden kein Zeichen als Antwort ein, so unterbricht der Computer automatisch die Verbindung. Diese Time-out-Funktion soll verhindern, daß Rüpel oder gestrandete Anrufer das System für andere Benutzer blockieren.

Jede Eingabe wird mit einem Return-Zeichen abgeschlossen, woraufhin der QX-10 auf sie reagiert und die spezifizierte Funktion ausführt. Bei einer unzulässigen Eingabe erscheint eine Fehlermeldung, und die Eingabe kann wiederholt werden.

Die Zeichenübertragung

Empfängt der QX-10 ein Zeichen, so sendet er es als Quittung gleich wieder zurück. Da diese Funktionsart an ein Echo erinnert, wird sie auch als „Echoplex-Betrieb" bezeichnet. Dabei wird ein vom Anrufer eingegebenes Zeichen erst dann

```
180 MEMSET &HA80: GOTO370
190 REM
200 REM *** Dialog ***
210 REM
220 EXEC &HA44: IF E=0 THEN 320
230 I$=INKEY$: IF I$="" THEN 220
240 REM ein Zeichen wurde eingegeben
250 IF I$=E$ THEN CLOSE: END
260 IF I$=S$ THEN 290
270 C$=I$: EXEC &HA5A: GOTO 220
280 REM empfangenen Text betrachten
290 L=CSRLIN: P=POS(0): LINE INPUT "",I$
300 LOCATE P,L,1: GOTO 220
310 REM ein Zeichen wurde empfangen
320 IF C$=CR$ THEN PRINT ELSE PRINT C$;
330 GOTO 220
340 REM
350 REM *** Vorbereitung ***
360 REM
370 WIDTH 20,80: SCROLL 9,0: LOCATE 0,1,0
380 PRINT "  Datenbank-Dialog    mit  EPSON HX-20"
390 FOR P=0 TO 2000: NEXT: CLS: LOCATE 0,0,1
400 OPEN "I", #1, "COM0:(28N2F)"
410 E$=CHR$(12): CR$=CHR$(13): S$=CHR$(16)
420 DEFINT E,Q,P,V
430 REM Adressen der Variablen E und C$ ermitteln
440 C$=":": V=VARPTR(C$): P=&HA42: GOSUB 600
450 E=0: V=VARPTR(E): P=&HA40: GOSUB 600
460 REM Maschinencode erzeugen
470 FOR P=&HA44 TO &HA7E: READ Q: POKE P,Q: NEXT
480 GOTO 220
490 REM Maschinencode
500 REM GETCH Routine
510 DATA &HBD,255,&H79,254,10,64,&HE7,1,&H8D
520 DATA 27,39,2,134,32,254,10,66,&HEE,1,167,0,57
530 REM SENDCH Routine
540 DATA 254,10,66,&HEE,1,166,0,&H8D,6,38,3
550 DATA &HBD,255,&H76,57
560 REM CHECK Routine
570 DATA 129,8,39,17,129,13,39,13,129,128,36
580 DATA 7,129,32,37,3,&H5F,32,2,&HC6,1,57
590 REM Adresse speichern
600 Q=INT(V/256): POKE P,Q: POKE P+1,V-256*Q: RETURN
```

Bild 1. Der Basic-Teil enthält die Maschinenprogrammteile in DATA-Anweisungen

auf seinem Bildschirm dargestellt, wenn es zum Datenbank-Computer gesendet und als Echo wieder empfangen wurde. Der Grund dafür, daß man jedes Zeichen auf eine so weite Rundreise schickt, anstatt den direkten Weg von der Tastatur zum Bildschirm zu benutzen, ist der, daß man so ständig die Kontrolle darüber hat, ob die Verbindung intakt oder gestört ist.

Voraussetzung für den Echoplex-Betrieb ist, daß beide Seiten der Übertragung gleichzeitig senden und empfangen können, d. h. zusätzlich im Vollduplex-Betrieb arbeiten. Während das Echo gesendet wird, kann ja schon das nächste Zeichen eingehen, bzw. das Senden eines Zeichens kann mit dem Eintreffen des Echos des vorherigen zusammenfallen. Die Erfahrung hat gezeigt, daß die Übertragung vom HX-20 aus nicht mit maximaler Geschwindigkeit erfolgen darf.

Sendet man eine längere Zeichenkette ohne Unterbrechung, z. B. mit einem PRINT-Befehl, so ist das Echo häufig fehlerhaft. Bei „Live"-Eingaben ergeben sich allerdings keine größeren Probleme da die Zeitspanne zwischen einem Tastendruck und dem nächsten normalerweise lang genug ist, um das Echo des ersten Zeichens ungestört empfangen zu können. Beim programmgesteuerten Senden von Text muß nach jedem Zeichen eine solche Pause im Ablauf vorgesehen werden.

Der Zeichenrahmen

Die Übertragung der Zeichen geschieht asynchron, d. h., die einzelnen Zeichen brauchen nicht in einem festen Zeitraster aufeinander zu folgen. Der Beginn eines neuen Zeichens wird durch ein Startbit gekennzeichnet. Dann folgen mit einer Geschwindigkeit von 300 Baud (Bits pro Sekunde) die acht Datenbits, die den Code des Zeichens darstellen. Bevor das nächste Zeichen gesendet werden darf, muß eine Pause eingehalten werden, deren Länge der Übertragungszeit für zwei Bits entspricht. Diese beiden Stoppbits, wie sie genannt werden, gewährleisten, daß der Empfänger Zeit hat, das empfangene Zeichen zu verarbeiten und sich auf das Eintreffen des nächsten vorzubereiten. Ein zusätzliches Paritätsbit zur Erkennung von Fehlern wird beim TEDAS-Datentelefon nicht benutzt.

Für den HX-20 können all diese Übertragungsparameter durch den BLPSC-Code im OPEN-Befehl für die RS-232-Schnittstelle auf die verlangten Werte eingestellt werden. Der im vorliegenden Fall zu verwendende Code ist (28N2F).

Das Programm

Das Datenbank-Dialog-Programm besteht aus einem Basic- und einem Assembler-Teil. Der Maschinencode ist im Basic-Teil in Form von DATA-Statements enthalten (490–580) und wird bei dessen Start mit POKE-Befehlen in den Speicher übertragen (470). Um für den Maschinencode Platz zu schaffen, wird der MEMSET-Zeiger zu Beginn auf $A80 gesetzt (180).

Der virtuelle Bildschirm wird auf 80 Zeilen zu 20 Zeichen, die Breite des Displays, eingestellt (370). Auf diese Weise kann der empfangene Text ständig mitgelesen werden, ohne daß das Textfenster horizontal verschoben werden muß. 80 Zeilen wurden gewählt, damit man den Inhalt eines ganzen QX-10-Bildschirmes nachträglich nochmals betrachten kann.

Prinzipiell ist auch eine Aufteilung von 24 Zeilen zu 80 Zeichen möglich, was dem QX-10-Format entspricht. Dann darf jedoch das Textfenster beim Empfangen nicht horizontal verschoben werden (deshalb SCROLL 9,0). Das verschlingt nämlich so viel Zeit, daß nicht mit der Übertragungsrate Schritt gehalten werden kann und der RS-232-Puffer überläuft. Der Text kann in diesem Fall erst dann vollständig betrachtet werden, wenn der QX-10 das Senden abgeschlossen hat und auf eine Antwort wartet. Nach dem Abschluß der Vorbereitungen fragt das Programm ständig den RS-232-Puffer ab, ob ein Zeichen empfangen wurde (220). Wenn ja (E=0), dann wird es auf dem Bildschirm angezeigt (320) und sofort wieder der Puffer abgefragt, so lange, bis er keine Zeichen mehr enthält. In diesem Fall wird dann die Tastatur abgefragt, ob inzwischen eine Taste gedrückt wurde (230). Wenn nicht, ist der RS-232-Puffer wieder an der Reihe.

Wurde dagegen eine Taste betätigt, so wird zunächst geprüft, ob es die CLR-Taste war, die das Programm beendet (250), oder ob die SCRN-Taste gedrückt wurde (260). Diese Taste hat die Ausführung eines Dummy-LINE-INPUT-Befehls zur Folge (290), der das nachträgliche Betrachten des empfangenen Textes ermöglicht. Wurde eine andere Taste als CLR oder SCRN gedrückt, so wird das entsprechende Zeichen gesendet (270) und dann wieder der RS-232-Puffer abgefragt.

```
A44   BD FF 79   GETCH  JSR  RSGET   Hole ein Zeichen aus RS 232 Puffer
A47   FE 0A 40          LDX  $A40    Adresse der Variablen E ins X-Reg.
A4A   E7 01             STAB (X),1   Fehler-Code nach E
A4C   8D 1B             BSR  CHECK   unzulässiges Zeichen?
A4E   27 02             BEQ  NORMAL  nein
A50   86 20             LDAA #$20    ja: Umwandlung in Leerzeichen
A52   FE 0A 42   NORMAL LDX  $A42    Adresse der Variablen C$ ins X-Reg.
A55   EE 01             LDX  (X),1   Zeiger auf Zeichenadresse ins X-Reg.
A57   A7 00             STAA (X),0   Zeichen-Code nach C$
A59   39                RTS


A5A   FE 0A 42   SENDCH LDX  $A42   Adresse der Variablen C$ ins X-Reg.
A5D   EE 01             LDX  (X),1  Zeiger auf zu sendendes Zeichen ins X-Reg.
A5F   A6 00             LDAA (X),0  Zeichen ins A-Reg.
A61   8D 06             BSR  CHECK  unzulässiges Zeichen?
A63   26 03             BNE  RTRN1  ja: Zeichen wird nicht gesendet
A65   BD FF 76          JSR  RSPUT  Sende Zeichen über RS 232 Port
A68   39         RTRN1  RTS


A69   81 08     CHECK  CMPA #8      Zeichen = DEL ?
A6B   27 11            BEQ  RTRN2   ja
A6D   81 0D            CMPA #13    Zeichen = CR ?
A6F   27 0D            BEQ  RTRN2   ja
A71   81 80            CMPA #$80   Bei Zeichen-Codes außerhalb
A73   24 07            BCC  ILLEG  des Bereiches $20 bis $7F
A75   81 20            CMPA #$20   wird das Zero-Flag gelöscht,
A77   25 03            BCS  ILLEG  anderfalls wird es gesetzt.
A79   5F               CLRB
A7A   20 02            BRA RTRN2
A7C   C6 01     ILLEG  LDAB #1
A7E   39        RTRN2  RTS
```

Bild 2. Assembler-Listing der Maschinenroutinen

Das eigentliche Empfangen und Senden von Zeichen wird über die beiden Maschinenroutinen RSGET ($FF79) und RSPUT ($FF76) des Betriebssystems des HX-20 vorgenommen. Das empfangene bzw. das zu sendende Zeichen wird dabei im A-Register des 6301-Mikroprozessors übergeben. Das B-Register enthält beim Rücksprung jeweils Statusinformationen über den Ausgang der Operation. Die kleinen Maschinenroutinen GETCH ($A44) und SENDCH ($A5A) bilden die Verbindungsebene zwischen dem Basic-Programm und RSGET und RSPUT. Sie besorgen, daß der Zeichencode und die Statusinformation von den Prozessor-Registern in Basic-Variablen bzw. in der umgekehrten Richtung übergeben werden und aktivieren die Systemroutinen. Ferner rufen beide das Maschinenprogramm CHECK auf, welches testet, ob das Zeichen gleich Return oder DEL ist oder in den Code-Bereich von $20 bis $7F fällt. Gehört der empfangene Code nicht dazu, so wird er durch ein Leerzeichen ersetzt. Liegt das zu sendende Zeichen außerhalb dieses Bereichs, so wird es nicht gesendet. Dadurch wird verhindert, daß Übertragungsfehler den Computer des Anrufers bzw. irrtümlich eingegebene Kontroll- oder Grafikzeichen den der anderen Seite durcheinanderbringen.

Die Parameterübergabe zwischen Basic- und Maschinenprogrammen läßt sich auf dem HX-20 ohne ständig wiederkehrende, zeitraubende PEEKs und POKEs elegant durchführen: Mit dem Befehl VARPTR kann man für numerische Basic-Variablen die absolute Speicheradresse ermitteln, unter der der Wert der Variablen abgelegt ist. Bringt man diese durch einmalige POKE-Befehle an eine dem Maschinenprogramm bekannte Stelle, so kann es dann über indizierte Adressierung auf den aktuellen Inhalt der Basic-Variable zugreifen bzw. ihr einen neuen Wert zuweisen. Es ist nur zu beachten, daß man die Variable als Typ Integer definieren muß.

Bei String-Variablen ist die Sache etwas komplizierter, da die mit VARPTR gefundene Adresse nicht auf den Anfang der Zeichenkette selbst, sondern auf das Längenbyte zeigt, auf welches die gesuchte Adresse folgt. In diesem Falle ist doppelte indizierte Adressierung nötig, um an den Inhalt der Variablen zu gelangen.

Der Autor ist Mitarbeiter der Firma Sidha in Bissendorf.

Im vorliegenden Programm wird die String-Variable C$ zur Übergabe des zu sendenden oder empfangenen Zeichens und die Integer-Variable E zur Übergabe der Statusinformation verwendet.

Die Bedienung

Nach dem Starten des Programms erscheint für kurze Zeit eine Begrüßungsmeldung auf dem Bildschirm. Danach ist nur noch der Cursor in der linken oberen Ecke des Displays zu sehen. Die empfangenen Zeichen werden angezeigt, wobei der Text mit jeder neuen Zeile nach oben rollt. Ist ein Bildschirminhalt vollkommen empfangen worden, so reagiert die Tastatur auf Eingaben. Die eingegebenen Zeichen werden gesendet und erscheinen als Echo vom QX-10 auf dem Display. Die Taste DEL bewirkt, daß das letzte Zeichen gelöscht wird, und kann so zur Korrektur der Eingabe benutzt werden. Eine Eingabe wird mit Return abgeschlossen.

Durch das Drücken der SCRN-Taste wird der Basic-Editiermodus aktiviert. Nun können alle Cursorfunktionen und Verschiebungsmöglichkeiten des Textfensters ausgenutzt werden. Dadurch kann man beliebig im virtuellen Bildschirm umherwandern, um den empfangenen Text nochmals zu betrachten. Die SCRN-Taste, mit der das Textfenster um jeweils vier Zeilen nach oben oder nach unten verschoben werden kann, ist dabei besonders dienlich. Werden jetzt alphanumerische Tasten gedrückt, so erscheinen die entsprechenden Zeichen auf dem Bildschirm, sie werden jedoch nicht gesendet. Durch Drücken von Return wird der Editiermodus verlassen und der Sende-Empfangsmodus wieder aktiviert. Der Cursor kehrt dabei an die Stelle zurück, von der aus der Editiermodus angesprochen wurde. Mit der CLR-Taste kann man das Programm beenden.

Das hier beschriebene Programm bildet übrigens die Grundlage für das Datenbank-Dialog-Programm Sidha-Dialog, welches allerdings wesentlich mehr Möglichkeiten bietet. Es können voreditierte Texte gesendet oder der ganze Ablauf eines Dialogs im Textspeicher des Sidha-Writers festgehalten und später ausgedruckt oder auf Mikrokassette abgespeichert werden.

HX-20 als Duplex-Terminal

Um den Aktentaschencomputer HX-20 von Epson an ein Modem anzuschließen und so beispielsweise mit dem mc-Teledaten-Service zu kommunizieren (Telefon: 0 89/59 64 22), ist ein kurzes Programm nötig, das dem Gerät Terminal-Funktionen verleiht (*Bild*).

Nach dem Start wird die RS-232-Schnittstelle für 300 Baud, vollduplex, 8 Datenbits, kein Parity-Bit initialisiert. Die vom Modem kommenden Zeichen werden auf das Display geleitet, während die auf der Tastatur eingegebenen Zeichen zum Modem gesendet (und zunächst nicht angezeigt) werden. Die Anzeige gesendeter Zeichen erfolgt dadurch, daß sie vom Computer, mit dem man verbunden ist, zurückgesandt werden, so daß man auch gleich eine Kontrolle hat, ob die Übertragung fehlerfrei funktioniert. Solange kein Modem angeschlossen oder die Verbindung noch nicht hergestellt ist, ist deshalb auch die Tastatur (bis auf die Break-Taste) blokkiert.

Leider ist eine parallele Drucker-Ausgabe nicht möglich, da zwischen zwei empfangenen Zeichen nicht genügend Zeit zum Druck einer Zeile verbleibt. Auch die XON/XOFF-Steuerung ist leider nur eingeschränkt verwendbar.

Fe.

Zur Verbindung des HX-20 mit einem Telefon-Modem eignet sich dieses kurze Programm

```
100 WIDTH 20,4:OPEN"O",#
1,"COM0:(28N2F)":OPEN"I"
,#2,"COM0:(28N2F)"
110 IF LOF(2)>0THENPRINT
INPUT$(1,#2);:GOTO 110
120 B$=INKEY$:IF B$>""TH
EN PRINT#1,B$;
130 GOTO 110
```

Die Mikrocomputer-Zeitschrift, die ihre Leser jeden Monat weiterbringt.

Ob Sie die Mikrocomputerei als Freizeitvergnügen oder aus beruflicher Notwendigkeit betreiben: Mit mc dringen Sie jeden Monat tiefer ein in die Mikrocomputertechnik. Und einsteigen können Sie jederzeit...

mc testet Hardware und prüft Programme...

mc informiert Sie umfassend über Computer und Peripherie, über Programmiersprachen und Betriebssysteme...

mc liefert Software-Ideen und regt an zum Selberbauen. Sie finden Applikationen vom einfachen Interface bis zum kompletten Selbstbausystem...

mc gibt Ihnen viel, wenn Sie mc mit ein wenig technischem Verständnis entgegenkommen...

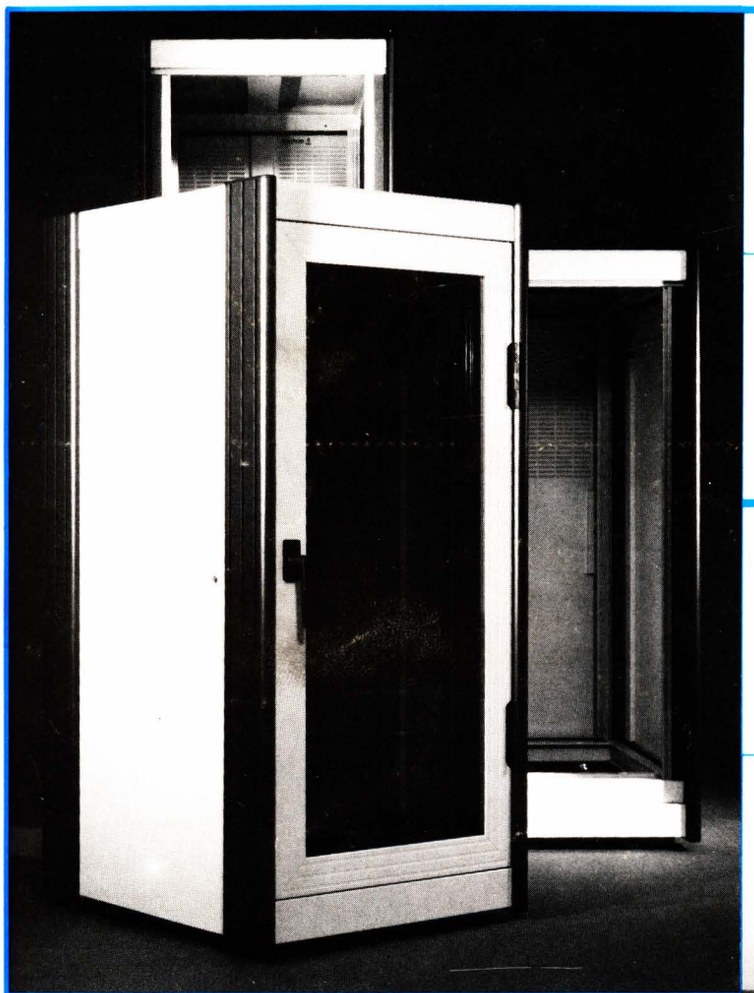
mc macht ihre Leser Schritt für Schritt zu Mikrocomputer-Profis. Interessiert? Dann machen Sie doch einfach von unserem nebenstehenden Kennenlern-Angebot Gebrauch...

mc

Die Mikrocomputer-Zeitschrift

Dacobas

verkettbare Modemschrank- und Rechnerschranksysteme für die ergonomische und ökonomische Ausstattung von Rechnerzentren z.B. in Banken und Versicherungen sowie von Bildschirm- und Büroarbeitsplätzen in technisch eleganter Weise.

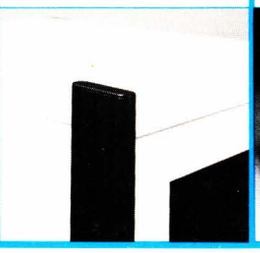
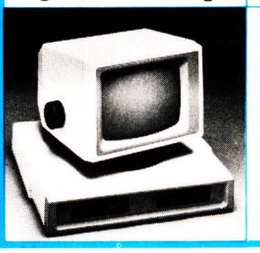


Knürr AG
Schatzbogen 29
8000 München 82
Tel. 0 89/4 31 94-0
Telex 5 29 608-10
Telefax 431 94 118

knürr

Hohe Stabilität durch Profilbauweise

Fronttür mit Plexiglasfüllung



Bildschirm-gehäusesystem in gleichem Design